

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>2581W0</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE 99/ 02599</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>19/08/1999</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>19/08/1998</b>
Anmelder  <b>BENTEC GMBH DRILLING &amp; OILFIELD SYSTEMS et al.</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

#### 1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

#### 4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

#### 5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 9

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**

IPK 7 E21B19/00 E21B19/20 E21B15/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 E21B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 018 588 A (HABERER JOHANN) 28. Mai 1991 (1991-05-28) Zusammenfassung; Abbildungen ---	1
X	EP 0 379 187 A (BAUER SPEZIALTIEFBAU) 25. Juli 1990 (1990-07-25) Zusammenfassung; Abbildungen ---	1
A	US 3 734 208 A (OTTO G) 22. Mai 1973 (1973-05-22) Zusammenfassung; Abbildungen ---	21
A	EP 0 272 850 A (DRG UK LTD) 29. Juni 1988 (1988-06-29) Zusammenfassung; Abbildungen ---	1
-/--		



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. Februar 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/02/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Weiland, T

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>EP 0 243 210 A (APACHE CORP)  28. Oktober 1987 (1987-10-28)  in der Anmeldung erwähnt  Zusammenfassung; Abbildungen  -----</p>	1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/02599

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5018588	A	28-05-1991	DE 3819537 A AT 79153 T AU 611034 B AU 3616089 A EP 0345650 A JP 2035188 A KR 9203635 B NO 892187 A PT 90779 A, B	14-12-1989 15-08-1992 30-05-1991 19-07-1990 13-12-1989 05-02-1990 04-05-1992 11-12-1989 29-12-1989
EP 0379187	A	25-07-1990	DE 3901664 A AT 76459 T JP 2279895 A KR 9514369 B PT 92887 A	26-07-1990 15-06-1992 15-11-1990 25-11-1995 13-09-1991
US 3734208	A	22-05-1973	GB 1393389 A	07-05-1975
EP 0272850	A	29-06-1988	DE 3787631 D DE 3787631 T JP 63233192 A KR 9408639 B NO 875264 A US 4854400 A	04-11-1993 16-06-1994 28-09-1988 24-09-1994 20-06-1988 08-08-1989
EP 0243210	A	28-10-1987	US 4759414 A AU 599470 B AU 1378488 A CA 1265124 A US 4821816 A	26-07-1988 19-07-1990 29-09-1988 30-01-1988 18-04-1989

THIS PAGE BLANK (USPTO)  
THIS PAGE BLANK (USPTO)



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>2581WO</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/DE99/02599</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>19/08/1999</b>	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) <b>19/08/1998</b>
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK <b>E21B19/00</b>		
Anmelder <b>BENTEC GMBH DRILLING &amp; OILFIELD SYSTEMS et al.</b>		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.  
  
☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).  
  
Diese Anlagen umfassen insgesamt 6 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  <b>21/02/2000</b>	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  <b>13.12.2000</b>
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  <b>Crossley, M</b>  Tel. Nr. +49 89 2399 2319  

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**I. Grundlage des Berichts**

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

**Beschreibung, Seiten:**

4-21	ursprüngliche Fassung			
1,2,2a,3	eingegangen am	28/11/2000	mit Schreiben vom	28/11/2000

**Patentansprüche, Nr.:**

13-30	ursprüngliche Fassung			
1-12	eingegangen am	28/11/2000	mit Schreiben vom	28/11/2000

**Zeichnungen, Blätter:**

1/10-10/10	ursprüngliche Fassung
------------	-----------------------

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen Behörde in der Sprache: , zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, dass das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE99/02599

- ☐ Die Erklärung, dass die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:  
☐ Ansprüche,      Nr.:  
☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-30
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-30
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-30
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen  
**siehe Beiblatt**

**VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung**

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:  
**siehe Beiblatt**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**SECTION V**

**Ansprüche 1,16,21,25,26**

**N:** Aus keiner der im Recherchenbericht genannten Druckschriften gehen alle Merkmale der unabhängigen Ansprüche 1,16,21,25 & 26 in Kombination hervor. Der Gegenstand der unabhängigen Ansprüche 1,16,21,25,26 gilt daher als neu gemäß Artikel 33(2) PCT.

**ET:** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bohrvorrichtung für Explorations- und Förderbohrungen zu schaffen, mit der Kosteneinsparungen in Bezug auf Logistik- und Personalkosten erzielt werden können.

Als gattungsbildender Stand der Technik wird **US-A-5 018 588 (D1)** angesehen, wobei D1 ein Ankerbohrgerät zum Einbringen von Erdankern betrifft. Das offenbarte Ankerbohrgerät weist ein Raupenfahrwerk auf, auf dem mittels eines Drehkranzes ein Geräteoberteil sitzt. Auf diesem Oberteil ist ein Mast angeordnet, an dem ein Schlitten befestigt ist, an dem wiederum über eine Dreheinrichtung sowie einen Hydraulikzylinder eine Bohrlafette angeordnet ist. Diese Bohrlafette besteht aus einem Traggestell, einem Bohrantrieb sowie zwei Greifern, in denen eine Bohrstange gehalten werden kann.

Bei der Erfindung ist der Drehkranz unmittelbar am Fuß der Trageinrichtung angeordnet und der Schlitten in der Trageinrichtung kann nach oben und unten bewegt werden. Dadurch wird eine Bohrvorrichtung geschaffen, die außer- gewöhnlich platzsparend ist und das Gestänge selbständig betätigen kann. Dabei nimmt der mit der Trageinrichtung verbundene Drehkranz die auf die Trageinrichtung wirkenden Kräfte auf.

Der Gegenstand nach den Ansprüchen 1,16,21,25,26 gilt daher als auf einer er- finderischen Tätigkeit beruhend gemäß Artikel 33(4) PCT.

**GA:** Die gewerbliche Anwendbarkeit des Gegenstandes nach den Ansprüchen 1,16,21,25,26 ist offensichtlich gemäß den Artikeln 33(2,3,4) PCT gegeben.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**Ansprüche 2-15, 17-20, 22-24 und 27-30**

Die abhängigen Ansprüche 2-15, 17-20, 22-24 und 27-30 betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen des Gegenstandes nach Ansprüchen 1,16,21,25,26 und erfüllen die Anforderungen des PCT.

\* \* \* \* \*

**SECTION VIII**

1. Die Beschreibung ist nicht an die neue Anspruchsfassung angepasst (siehe Seite 2, Zeilen 20-27).
2. Die Angabe "Zwischenstück" in der ganzen Beschreibung, siehe z.B Seite 2, Zeile 26; Seite 2a, Zeile 1; Seite 7, Zeile 31; Seite 8, Zeile 2; Seite 16, Zeile 24 erweckt den Eindruck, daß der Gegenstand, für den Schutz begehrt wird, nicht dem in den Ansprüchen definierten Gegenständen entspricht, und führt daher zur Unklarheit (Artikel 6 PCT), wenn die Beschreibung zur Auslegung der Ansprüche herangezogen wird (vgl. die PCT Richtlinien, PCT/GL/3 III, 4.3a).

\* \* \* \* \*

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## Beschreibung

### Bohrvorrichtung und Verfahren zum Abteufen einer Bohrung

5

Die Erfindung betrifft eine Bohrvorrichtung für eine Bohranlage beziehungsweise eine Bohranlage, die für Explorations- und Förderbohrungen, insbesondere auf Kohlenwasserstofflagerstätten eingesetzt werden kann. Diese Bohrvorrichtung kann sowohl Onshore als auch Offshore eingesetzt werden. Des Weiteren betrifft diese

10 Erfindung ein Verfahren zum Abteufen einer derartigen Bohrung.

Moderne Bohranlagen nach dem Stand der Technik bestehen aus einer Vielzahl von Komponenten, wie einem Hebwerk (Drawworks), einer Kraftverschraubeinrichtung (Iron roughneck), einer Arbeitsbühne (Rig floor), einem Gestängehandlingsystem (Pipe handler), einem Gestängevorratslager (Pipe rack), einem Kronenlager (Crown block) mit einem Flaschenzugblock (Travelling block) und einem Kraftdrehkopf (Top drive) sowie einer Gestängerampe (Pipe ramp) und einem Laufsteg (Catwalk) für das Bohrgestänge sowie diversen Hilfseinrichtungen für die Handhabung.

15

20 Derartige Bohranlagen haben den Nachteil, dass sie aus einer Vielzahl von Komponenten bestehen, die aufgrund des ständigen Wechsels der Bohrlokalität der Bohranlagen eine aufwendige und teure Logistik sowie umfangreiches Personal benötigen. Daneben sind die einzelnen Komponenten hinsichtlich ihres Platzbedarfes nicht aufeinander abgestimmt, so dass ein relativ großer Bohrplatz

25

Die US 5,018,588 beschreibt ein Ankerbohrgerät zum Einbringen von Erdankern, wie sie in der Tiefbauindustrie zwecks Absicherung von Böschungen und Pfahlwänden Verwendung findet. Das offenbarte Ankerbohrgerät weist ein Raupenfahrwerk auf, auf dem mittels eines Drehkranzes ein Geräteoberteil aufsitzt. Auf diesem Oberteil ist ein Mast angeordnet, an dem ein Schlitten befestigt ist, an dem wiederum über eine

30

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Dreheinrichtung sowie einen Hydraulikzylinder eine Bohrlafette angeordnet ist. Diese Bohrlafette besteht aus einem Traggestell, einem Bohrantrieb sowie zwei Greifern, in denen eine Bohrstange gehalten werden kann.

- 5 Das Ankerbohrgerät ist wie weitere Ankerbohrgeräte (z. B. EP 0 379 187 A1), nur zum Einbringen von Erdankern im Zuge von Tiefbauarbeiten geeignet. Diese Ankerbohrungen reichen lediglich wenige Meter tief in den Boden oder das Gestein und weisen nur geringe Gestängelängen maximal bis zu 6 m und Gestängedurchmesser bis maximal 176 mm auf (Spalte 1, Zeile 62 bis 64). Zum
- 10 Abteufen von Explorations- und Förderbohrungen, wie sie beispielhaft in der Erdöl- Erdgasindustrie benötigt werden, sind derartige Ankerbohrgeräte völlig ungeeignet.

- Die Aufgabe dieser Erfindung ist es, eine Bohrvorrichtung für Explorations- und
- 15 Förderbohrungen, eine Bohranlage sowie ein Verfahren vorzuschlagen, mit der entscheidende Kosteneinsparungen in Bezug auf Logistik- und Personalkosten erzielt werden können. Die Aufgabe der Erfindung wird erfindungsgemäß durch die Ansprüche 1, 16, 21, 25 und 26 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.
- 20 Die erfindungsgemäße Bohrvorrichtung für Explorations- und Förderbohrungen besteht aus einer Trageinrichtung, an oder in der mittels einer Führung ein axial zur Längsachse der Trageinrichtung verschlebbarer Kraftdrehkopf, ein multifunktionaler Greifer, welcher senkrecht zur Trageinrichtung verfahrbar ist und das Bohrgestänge führt als auch greift, wobei die Trageinrichtung selbst starr, vorzugsweise
- 25 schwenkbar und/oder drehbar gelagert ist. Mit der Tragvorrichtung ist ein Zwischenstück oder ein Drehkranz verbunden, wobei das Zwischenstück oder der Drehkranz unmittelbar am Fuß der Trageinrichtung angeordnet ist.

- Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass eine
- 30 Bohrvorrichtung geschaffen wird, die außergewöhnlich platzsparend ist und das Gestänge selbstständig handeln kann. Dabei nimmt in vorteilhafter Weise der mit der

THIS PAGE RI ANK (USPTO)

## 2a

Trageinrichtung verbundene Drehkranz beziehungsweise das Zwischenstück die auf die Tragvorrichtung wirkenden Kräfte auf.

5 Der Kraftdrehkopf besteht aus dem eigentlichen Antrieb, um das Gestänge zu drehen und aus einer Handlingseinrichtung, welche das Gestänge mit der Antriebswelle des eigentlichen Antriebs verbindet. Diese Handlingseinrichtung befindet sich unterhalb des eigentlichen Kraftdrehkopfes. Optional ist an dem Kraftdrehkopf eine Verschraub- und Kontereinrichtung angeordnet.

10 Außerdem ist unter dem Kraftdrehkopf und der Handlingseinheit ein Elevator angeordnet, welcher zum Anheben des Gestänges aus der vertikalen Position dient.

15 Der Kraftdrehkopf ist auf einem Aufnahmerahmen angeordnet, der beispielsweise mittels eines Seiles, das auch mehrfach eingesichert sein kann, mit dem Hebwerk verbunden ist. Der Aufnahmerahmen wird beispielsweise mittels Führungsrollen in einer Linearführung parallel zur Längsachse der Trageinrichtung bewegt. Die Linearführung kann sowohl außen als auch innen mit der Trageinrichtung verbunden sein.

20 Der Kraftdrehkopf ist mit dem Aufnahmerahmen in Linearführung verschiebbar ausgebildet. Der Aufnahmerahmen für den Kraftdrehkopf kann in oder an der Trageinrichtung angeordnet sein. Die Führung kann beispielsweise durch

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Gleitschiene und Gleitstücke sowie durch Zahnstangen und Ritzeln oder Führungsrollen und Führungsschienen gewährleistet werden. Als möglicher Linearantrieb sind neben Zahnstangenantrieben Spindelantriebe, hydraulische Antriebe oder auch mehrere Kettenzüge denkbar. Aber auch weitere Linearantriebe, die durch den technologischen Fortschritt entstehen, könnten eingebaut werden. Eine weitere Möglichkeit stellt ein Seilzug oder eine Flaschenzugkombination mit einem Hebwerk, einem Flaschenzugblock, einem Totsellanker, einer Reserveseitrommel und einem Kronenblock (Lager) dar.

- 10 Vorzugsweise ist die Trageinrichtung in einer Kastenkonstruktion ausgebildet, z. B. wenn sie schwenkbar ist, in einer Art Schwinge. Die Lagerung des Fußes der Trageinrichtung kann auf, in oder unterhalb der Arbeitsbühne sein. Eine weitere Möglichkeit ist die Installation der Trageinrichtung inklusive des Fußes auf einem Trägerfahrzeug, wie z. B. einer fahrbaren Workover-Anlage.

15

Als mögliche Arbeitsbühne kann der Boden, d. h. die Geländeoberfläche, genutzt werden. In einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist die Arbeitsbühne der Bohrvorrichtung mit einem Unterbau, der aus Unterbauboxen und/oder Unterbaustützen oder anderen Standardlösungen (Slingshot etc.) bestehen kann, verbunden.

20

Bei einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist der Drehkranz der erfindungsgemäßen Bohrvorrichtung eine Durchführung auf, durch die ein Seil geführt wird, welches den Kraftdrehkopf über ein Kronenlager mit dem Hebwerk verbindet. Vorzugsweise ist die Durchführung in der Mitte des Zwischenstückes oder des Drehkranzes angeordnet, um eine optimale Seilführung während des Betriebes der Bohrvorrichtung zu gewährleisten.

25

Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, dass im unteren Bereich der Trageinrichtung knapp oberhalb der Arbeitsbühne eine Kraftverschraubvorrichtung angeordnet ist, wobei diese zum Kontern und Brechen dient.

30

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Patentansprüche**

1. Bohrvorrichtung für Explorations- und Förderbohrungen, bestehend aus einer Trageinrichtung (1), einem Kraftdrehkopf (2) sowie einem Greifer (12), dadurch gekennzeichnet, dass der Kraftdrehkopf (2) mittels einer Führung in oder unmittelbar an der Trageinrichtung (1) achsial zur Längsachse der Trageinrichtung (1) verschlebbbar angeordnet ist und dass der Greifer (12) zwecks Greifen beziehungsweise Führen eines Bohrgestänges (25) senkrecht zur Achse der Trageinrichtung (1) bewegbar angeordnet ist und dass mit der Trageinrichtung (1) ein Drehkranz (9) verbunden ist, wobei der Drehkranz (9) unmittelbar am Fuß der Trageinrichtung (1) angeordnet ist.
2. Bohrvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trageinrichtung (1) verschiebbbar angeordnet ist.
3. Bohrvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Drehkranz (9) eine Durchführung (8) aufweist, durch die ein Seil (13) geführt wird, welches den Kraftdrehkopf (2) über ein Kronenlager (7) mit einem Hebewerk (17) verbindet.
4. Bohrvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Drehkranz (9) Mittel zum Schwenken der Trageinrichtung (1) angeordnet sind.
5. Bohrvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel aus einem Schwenklager mit einem Bolzen (108) und einem Verbindungselement (109) sowie einer Hebevorrichtung (107) bestehen.
6. Bohrvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das im unteren Bereich der Trageinrichtung (1) eine Winde (10) angeordnet ist, wobei das Seil der Winde (10) über eine Umlenkrolle (11) an dem Aufnahmerahmen (4) befestigt ist.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

7. Bohrvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Winde (10) mittels einer Antriebseinheit (14), vorzugsweise bestehend aus einem Elektromotor mit nachgeschaltetem Getriebe, angetrieben wird.
- 5
8. Bohrvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Trageinrichtung (1) über den Drehkranz (9) mit einer Arbeitsbühne (21) verbunden ist, wobei unter der Arbeitsbühne (21) das Hebewerk (17) mit einem Laufwagen (18) angeordnet ist und auf der Arbeitsbühne (21) oder im unteren Bereich der Trageinrichtung (1) oberhalb der Arbeitsbühne (21) eine Kraftverschraubvorrichtung (20) angeordnet ist, wobei diese Kraftverschraubvorrichtung (20) vorzugsweise verschiebbar oder schwenkbar ausgeführt ist.
- 10
9. Bohrvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Hebewerk (17) in mindestens einer Unterbaubox (19) angeordnet ist, die die Arbeitsbühne (21) stützt.
- 15
10. Bohrvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass neben oder/und unter der Arbeitsbühne (21) oder neben der Trageinrichtung (1) eine Gestängehandlingseinrichtung (23) angeordnet ist.
- 20
11. Bohrvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Gestängehandlingseinrichtung (23) aus einem Wagen (121) besteht, der auf Schienen (24) verschiebbar angeordnet ist und dass auf dem Wagen (122) eine Gestängeaufnahmeinheit (122) angeordnet ist, die drehbar und/oder mittels einer Schwenkeinrichtung (123) in einer vertikalen Ebene schwenkbar gelagert ist.
- 25
12. Bohrvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Gestängeaufnahmeinheit (122) aus einer Greiferaufnahme (124) und/oder einer Halteeinheit, vorzugsweise einem Greifer (125), besteht.
- 30

THIS PAGE BLANK (USPTO)

## PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents  
United States Patent and Trademark  
Office  
Box PCT  
Washington, D.C.20231  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

<b>Date of mailing (day/month/year)</b> 31 March 2000 (31.03.00)	
<b>International application No.</b> PCT/DE99/02599	<b>Applicant's or agent's file reference</b> 2581WO
<b>International filing date (day/month/year)</b> 19 August 1999 (19.08.99)	<b>Priority date (day/month/year)</b> 19 August 1998 (19.08.98)
<b>Applicant</b> DIRKS, Thorsten et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:  
21 February 2000 (21.02.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:  
\_\_\_\_\_

2. The election ☒ was  
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Kiwa Mpay

Telephone No.: (41-22) 338.83.38

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



091763086  
**Translation**

## PATENT COOPERATION TREATY

**PCT****INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference 2581WO	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/DE99/02599	International filing date (day/month/year) 19 August 1999 (19.08.99)	Priority date (day/month/year) 19 August 1998 (19.08.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC E21B 19/00		
Applicant BENTEC GMBH DRILLING & OILFIELD SYSTEMS		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of <u>5</u> sheets, including this cover sheet.  <input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).  These annexes consist of a total of <u>6</u> sheets.
3. This report contains indications relating to the following items:  I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report II <input type="checkbox"/> Priority III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application VIII <input checked="" type="checkbox"/> Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 21 February 2000 (21.02.00)	Date of completion of this report 13 December 2000 (13.12.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP  Facsimile No.	Authorized officer  Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/DE99/02599

## I. Basis of the report

## 1. With regard to the elements of the international application:\*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
pages \_\_\_\_\_ 4-21 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_ 1, 2, 2a, 3 \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_ 28 November 2000 (28.11.2000)
- ☒ the claims:  
pages \_\_\_\_\_ 13-30 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_ 1-12 \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_ 28 November 2000 (28.11.2000)
- ☒ the drawings:  
pages \_\_\_\_\_ 1/10-10/10 \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

## 2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

## 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-30	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-30	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-30	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

**Claims 1, 16, 21, 25, 26**

**N:** None of the search report citations shows all the features of independent Claims 1, 16, 21, 25 and 26 in combination. The subject matter of independent Claims 1, 16, 21, 25 and 26 can therefore be regarded as novel pursuant to PCT Article 33(2).

**IS:** The invention addresses the problem of devising a boring device for exploration and output wells, which device can be used to achieve cost savings with respect to logistic and personnel costs.

**US-A-5 018 588 (D1)** is considered the generic prior art. D1 relates to an anchor-drilling device for introducing soil anchors. The anchor-drilling device disclosed has a caterpillar gear on which an upper part of the device is located by means of a slewing ring. On this upper part there is arranged a mast to which a slide is fastened on which, in turn, a drill carriage is arranged via a rotating device and a hydraulic cylinder. This drill carriage comprises a support frame, a drill drive and two grippers in which a drilling pipe can be held.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

In the invention the slewing ring is arranged directly at the base of the support means and the slide can be moved up and down in the support means. Consequently, a drilling device is produced which saves a remarkable amount of space and can actuate the pipes automatically. In this connection the slewing ring connected to the support means absorbs the forces acting on the support means.

The subject matter according to Claims 1, 16, 21, 25 and 26 can therefore be regarded as involving inventive activity pursuant to PCT Article 33(4).

**IA:** The industrial applicability of the subject matter according to Claims 1, 16, 21, 25 and 26 is clearly established pursuant to PCT Article 33(2), (3) and (4).

**Claims 2-15, 17-20, 22-24 and 27-30**

Dependent Claims 2-15, 17-20, 22-24 and 27-30 relate to advantageous developments of the subject matter according to Claims 1, 16, 21, 25 and 26, and meet the PCT requirements.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**VIII. Certain observations on the international application**

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

1. The description is not in line with the new version of the claims (see page 2, lines 20-27).
2. The term "intermediate piece" in the whole description, see, for example, page 2, line 26; page 2a, line 1; page 7, line 31; page 8, line 2; page 16, line 24 gives the impression that the subject matter for which protection is sought does not correspond to the subjects defined in the claims and therefore results in a lack of clarity (PCT Article 6) if the description is used to interpret the claims (cf. PCT Guidelines, Chapter III-4.3a).

THIS PAGE BLANK (USPTO)

## Description

## Drilling machine and method for sinking a well

The invention relates to a drilling machine for a drilling rig and to a drilling rig which can be used for exploratory drillings and producing wells, especially in hydrocarbon deposits. This drilling machine can be used both onshore and offshore. The invention further relates to a method for sinking such a well.

Modern drilling rigs according to the prior art consist of a large number of components, such as a drawworks, an iron roughneck, a rig floor, a pipe handling system, a pipe rack, a crown block with a traveling block and a top drive, and a pipe ramp and a catwalk for the drilling pipes and various auxiliary devices for handling.

Such drilling rigs have the disadvantage that they consist of a large number of components which, because of the constant changing of the drilling location of the drilling rigs, entail elaborate and costly logistics and large numbers of personnel. In addition, the individual components are not coordinated as regards their space requirement, so that a relatively large drilling area is needed which, however, is frequently not available (offshore) or very cost-intensive.

It is an object of the present invention to propose a drilling machine, a drilling rig and a method whereby decisive cost savings can be achieved with regard to logistical and personnel costs. The object of the invention is achieved, according to the invention, by claims 1, 16, 21, 25 and 26. Further advantageous embodiments of the invention are indicated in the dependant claims.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

The drilling machine according to the invention comprises a base, on or in which a top drive displaceable relative to the longitudinal axis of the base and a multifunctional gripper, which is movable perpendicularly relative to the base and both guides and grips the drilling pipe, are arranged, the base itself being rigid and preferably pivotably and/or rotatably mounted. An intermediate piece (27) or a live ring (9) is connected to the base (1).

The advantages achieved by means of the invention reside especially in the fact that a drilling machine is provided which is unusually economical of space and can handle the pipe automatically. Advantageously, the live ring connected to the base, or the intermediate piece, absorbs the forces acting on the base.

The top drive comprises the actual drive, in order to rotate the pipe, and a handling device which connects the pipe to the drive shaft of the actual drive. This handling device is located below the actual top drive. Optionally, a screwing and securing device is arranged on the top drive.

In addition, an elevator is arranged below the top drive and the handling unit and serves to lift the pipe from the vertical position.

The top drive is arranged on the receiving frame which is connected to the drawworks, for example by means of a cable, which can also be multiply rove. The receiving frame is moved, for example by means of guide rollers in a linear guide, parallel to the longitudinal axis of the base. The linear guide may be connected to the base both externally and internally.

The top drive is designed to be displaceable with the receiving frame in the linear guide. The receiving frame for the top guide may be arranged in or on the base. The guide may, for example, be

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

secured by a sliding rail and sliders and by racks and pinions or guide rollers and guide rails. Possible linear drives include, in addition to rack drives, spindle drives, hydraulic drives and a plurality of chain hoists. However, other linear drives resulting from technological progress could also be installed. Another possibility is a cable hoist or a block and tackle combination with a drawworks, a traveling block, a dead cable anchor, a reserve cable drum and a crown block (bearing).

Preferably, the base is formed in a box structure, for example, if it is pivotable, in a type of rocker. The foot of the base can be mounted on, in, or below the rig floor. Another possibility is for the base, including the foot, to be installed on a supporting vehicle, such as, for example, a mobile workover rig.

The ground, in other words the surface of the terrain, may also be used as a rig floor. In a particular embodiment of the invention, the rig floor of the drilling machine is connected to a subframe, which may consist of subframe boxes and/or subframe supports or other standard solutions (slingshot, etc.).

In a particularly advantageous development of the invention, the intermediate piece or live ring of the drilling machine according to the invention has a through guide through which a cable is guided which connects the top drive via a crown block to the drawworks. Preferably, the through guide is arranged at the center of the intermediate piece or live ring, in order to ensure optimum cable guidance during the operation of the drilling machine.

The further embodiment envisages that an iron roughneck is arranged in the lower region of the base, just above the rig floor, and is used for securing and breaking.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



REPLACES  
ART 34, 1981

Patent Claims

1. A drilling machine, consisting of a base (1) on or in which
  - a) a top drive (2) displaceable axially to the longitudinal axis of the base and having a linear drive and
  - b) a gripper (12) which is movable perpendicularly to the longitudinal axis of the base (1) and which grips and/or guides a drilling pipe (25) is arranged,and an intermediate piece (27) or a live ring (9) connected to the base (1).
2. The drilling machine as claimed in claim 1, characterized in that the base (1) is arranged to be displaceable.
3. The drilling machine as claimed in claim 1 or 2, characterized in that the intermediate piece (27) or the live ring (9) has a through guide (8) through which is guided a cable (13) that connects the top drive (2) via a crown bearing (7) to a drawworks (17).
4. The drilling machine as claimed in claims 1 to 3, characterized in that means for pivoting the base (1) are arranged on the live ring (9) or the intermediate piece (27).
5. The drilling machine as claimed in claim 4, characterized in that the means comprise a pivot bearing with a bolt (108) and a connecting member (109), together with a lifting apparatus (107).
6. The drilling machine as claimed in claims 1 to 5, characterized in that

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

a winch (10) is arranged in the lower region of the base (1), the cable of the winch (10) being secured via a deflection roller (11) to the receiving frame (4).

7. The drilling machine as claimed in claim 6, characterized in that the winch (10) is driven by a drive unit (14), preferably comprising an electric motor with downstream transmission.

8. The drilling machine as claimed in claims 1 to 7, characterized in that the base (1) is connected via the live ring (9) or the intermediate piece (27) to a rig floor (21), the drawworks (17) with a bogie truck (18) being arranged below the rig floor (21) and a iron roughneck (20) being arranged on the rig floor (21) or in the lower region of the base (1) above the rig floor (21), this iron roughneck (20) preferably being of slidable or pivotable design.

9. The drilling machine as claimed in claim 8, characterized in that the drawworks (17) is arranged in at least one subframe box (19) which supports the rig floor (21).

10. The drilling machine as claimed in claims 1 to 9, characterized in that a pipe handling device (23) is arranged adjacent to and/or below the rig floor (21) or adjacent to the base (1).

11. The drilling machine as claimed in claim 10, characterized in that the pipe handling device (23) consists of a truck (121) which is arranged to be displaceable on rails (24) and in that a pipe receiving unit (122) is arranged on the truck (121) and is mounted to be rotatable and/or pivotable in a vertical plane by means of a pivot device (123).

12. The drilling machine as claimed in claim 11, characterized in that the pipe receiving unit (122) comprises a gripper seating (124) and/or a retaining unit, preferably a gripper (125).

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : <b>E21B 19/00</b>		<b>A2</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/11308</b>
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 2. März 2000 (02.03.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/02599 (22) Internationales Anmeldedatum: 19. August 1999 (19.08.99)  (30) Prioritätsdaten: 198 37 692.8          19. August 1998 (19.08.98)          DE  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BENTEC GMBH DRILLING & OILFIELD SYSTEMS [DE/DE]; Deilmannstrasse 1, D-48455 Bad Bentheim (DE).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DIRKS, Thorsten [DE/DE]; Salzberger Strasse 81, D-48465 Schüttorf (DE). MOSS, Jo- hannes [DE/DE]; Brockmannstrasse 11, D-48529 Nordhorn (DE).  (74) Anwalt: FISCHER, Karsten; Preussag AG, Patente, Marken und Lizenzen, Karl-Wiechert-Allee 4, D-30625 Hannover (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: CA, NO, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu          veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>	

(54) Title: DRILLING DEVICE AND METHOD FOR DRILLING A WELL

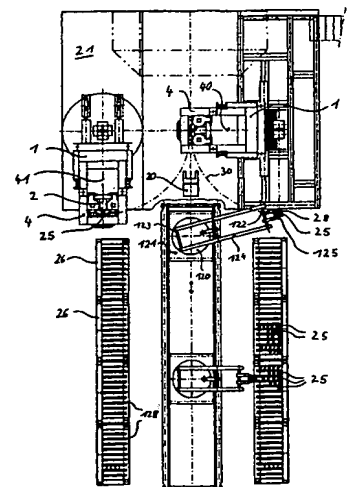
(54) Bezeichnung: BOHRVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ABTEUFEN EINER BOHRUNG

(57) Abstract

The present invention relates to a drilling device for a drilling plant, and mainly to a drilling plant that can be used in exploration and production wells mainly for hydrocarbon fields both at sea or inland. This invention also relates to a method for drilling such a well. According to the present invention, the drilling device comprises a support mechanism in or on which are mounted: a rotating head capable of axial sliding displacement relative to the longitudinal axis of the support mechanism; and a multifunctional gripper which is capable of displacement perpendicularly relative to the support mechanism, and which is used for gripping and guiding the drilling rods. The support mechanism is rigid and is preferably mounted so as to be capable of tilting movement and/or rotation. An intermediate member (27) or a pivoting crown (9) is connected to the support mechanism (1). The present invention advantageously provides a drilling device with extremely reduced dimensions which is capable of handling the rods in an autonomous manner. This invention also relates to a drilling plant characterised in that it comprises two or more drilling devices capable of displacement or rotation or tilting movement alternatively in the middle of the wellbore.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Bohrvorrichtung für eine Bohranlage beziehungsweise eine Bohranlage, die für Explorations- und Förderbohrungen, insbesondere auf Kohlenwasserstoff-flagerstätten eingesetzt werden kann. Diese Bohrvorrichtung kann sowohl Onshore als auch Offshore eingesetzt werden. Des Weiteren betrifft diese Erfindung ein Verfahren zum Abteufen einer derartigen Bohrung. Die erfindungsgemäße Bohrvorrichtung besteht aus einer Trageinrichtung, an oder in der ein axial zur Längsachse der Trageinrichtung verschiebbarer Kraftdrehkopf, ein multifunktionaler Greifer, welcher senkrecht zur Trageinrichtung verfahrbar ist und das Bohrgestänge führt als auch greift, wobei die Trageinrichtung selbst starr, vorzugsweise schwenkbar und/oder drehbar gelagert ist. Mit der Tragvorrichtung (1) ist ein Zwischenstück (27) oder ein Drehkranz (9) verbunden. Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass eine Bohrvorrichtung geschaffen wird, die außergewöhnlich platzsparend ist und das Gestänge selbstständig handeln kann. Beansprucht wird ebenfalls eine Bohranlage, die dadurch gekennzeichnet ist, dass zwei oder mehrere Bohrvorrichtungen angeordnet sind, die sich abwechselnd über der Bohrlochmitte bewegen oder drehen oder schwenken.



# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Beschreibung

### Bohrvorrichtung und Verfahren zum Abteufen einer Bohrung

5

Die Erfindung betrifft eine Bohrvorrichtung für eine Bohranlage beziehungsweise eine Bohranlage, die für Explorations- und Förderbohrungen, insbesondere auf Kohlenwasserstofflagerstätten eingesetzt werden kann. Diese Bohrvorrichtung kann sowohl Onshore als auch Offshore eingesetzt werden. Des Weiteren betrifft diese

10 Erfindung ein Verfahren zum Abteufen einer derartigen Bohrung.

Moderne Bohranlagen nach dem Stand der Technik bestehen aus einer Vielzahl von Komponenten, wie einem Hebwerk (Drawworks), einer Kraftverschraubeinrichtung (Iron roughneck), einer Arbeitsbühne (Rig floor), einem Gestängehandlingsystem

15 (Pipe handler), einem Gestängevorratslager (Pipe rack), einem Kronenlager (Crown block) mit einem Flaschenzugblock (Travelling block) und einem Kraftdrehkopf (Top drive) sowie einer Gestängerampe (Pipe ramp) und einem Laufsteg (Catwalk) für das Bohrgestänge sowie diversen Hilfseinrichtungen für die Handhabung.

20 Derartige Bohranlagen haben den Nachteil, dass sie aus einer Vielzahl von Komponenten bestehen, die aufgrund des ständigen Wechsels der Bohrlokalität der Bohranlagen eine aufwendige und teure Logistik sowie umfangreiches Personal benötigen. Daneben sind die einzelnen Komponenten hinsichtlich ihres Platzbedarfes nicht aufeinander abgestimmt, so dass ein relativ großer Bohrplatz

25 benötigt wird, der jedoch häufig nicht vorhanden (Off-shore) oder sehr kostenintensiv ist.

Die Aufgabe dieser Erfindung ist es, eine Bohrvorrichtung, eine Bohranlage sowie ein Verfahren vorzuschlagen, mit der entscheidende Kosteneinsparungen in Bezug auf

30 Logistik- und Personalkosten erzielt werden können. Die Aufgabe der Erfindung wird erfindungsgemäß durch die Ansprüche 1, 16, 21, 25 und 26 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die erfindungsgemäße Bohrvorrichtung besteht aus einer Trageinrichtung, an oder in der ein axial zur Längsachse der Trageinrichtung verschiebbarer Kraftdrehkopf, ein multifunktionaler Greifer, welcher senkrecht zur Trageinrichtung verfahrbar ist und das Bohrgestänge führt als auch greift, wobei die Trageinrichtung selbst starr, 5 vorzugsweise schwenkbar und/oder drehbar gelagert ist. Mit der Tragvorrichtung (1) ist ein Zwischenstück (27) oder ein Drehkranz (9) verbunden.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass eine Bohrvorrichtung geschaffen wird, die außergewöhnlich platzsparend ist und das 10 Gestänge selbstständig handeln kann. Dabei nimmt in vorteilhafter Weise der mit der Trageinrichtung verbundene Drehkranz beziehungsweise das Zwischenstück die auf die Tragvorrichtung wirkenden Kräfte auf.

Der Kraftdrehkopf besteht aus dem eigentlichen Antrieb, um das Gestänge zu 15 drehen und aus einer Handlingseinrichtung, welche das Gestänge mit der Antriebswelle des eigentlichen Antriebs verbindet. Diese Handlingseinrichtung befindet sich unterhalb des eigentlichen Kraftdrehkopfes. Optional ist an dem Kraftdrehkopf eine Verschraub- und Kontereinrichtung angeordnet.

20 Außerdem ist unter dem Kraftdrehkopf und der Handlingseinheit ein Elevator angeordnet, welcher zum Anheben des Gestänges aus der vertikalen Position dient.

Der Kraftdrehkopf ist auf einem Aufnahmerahmen angeordnet, der beispielsweise mittels eines Seiles, das auch mehrfach eingesichert sein kann, mit dem Hebewerk 25 verbunden ist. Der Aufnahmerahmen wird beispielsweise mittels Führungsrollen in einer Linearführung parallel zur Längsachse der Trageinrichtung bewegt. Die Linearführung kann sowohl außen als auch innen mit der Trageinrichtung verbunden sein.

30 Der Kraftdrehkopf ist mit dem Aufnahmerahmen in Linearführung verschiebbar ausgebildet. Der Aufnahmerahmen für den Kraftdrehkopf kann in oder an der Trageinrichtung angeordnet sein. Die Führung kann beispielsweise durch



Gleitschiene und Gleitstücke sowie durch Zahnstangen und Ritzeln oder Führungsrollen und Führungsschienen gewährleistet werden. Als möglicher Linearantrieb sind neben Zahnstangenantrieben Spindelantriebe, hydraulische Antriebe oder auch mehrere Kettenzüge denkbar. Aber auch weitere Linearantriebe, die durch den technologischen Fortschritt entstehen, könnten eingebaut werden. Eine weitere Möglichkeit stellt ein Seilzug oder eine Flaschenzugkombination mit einem Hebwerk, einem Flaschenzugblock, einem Totseilanker, einer Reserve-seiltrommel und einem Kronenblock (Lager) dar.

Vorzugsweise ist die Trageinrichtung in einer Kastenkonstruktion ausgebildet, z. B. wenn sie schwenkbar ist, in einer Art Schwinge. Die Lagerung des Fußes der Trageinrichtung kann auf, in oder unterhalb der Arbeitsbühne sein. Eine weitere Möglichkeit ist die Installation der Trageinrichtung inklusive des Fußes auf einem Trägerfahrzeug, wie z. B. einer fahrbaren Workover-Anlage.

15

Als mögliche Arbeitsbühne kann der Boden, d. h. die Geländeoberfläche, genutzt werden. In einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist die Arbeitsbühne der Bohrvorrichtung mit einem Unterbau, der aus Unterbauboxen und/oder Unterbaustützen oder anderen Standardlösungen (Slingshot etc.) bestehen kann, verbunden.

20

Bei einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung weist das Zwischenstück oder der Drehkranz der erfindungsgemäßen Bohrvorrichtung eine Durchführung auf, durch die ein Seil geführt wird, welches den Kraftdrehkopf über ein Kronenlager mit dem Hebwerk verbindet. Vorzugsweise ist die Durchführung in der Mitte des Zwischenstückes oder des Drehkranzes angeordnet, um eine optimale Seilführung während des Betriebes der Bohrvorrichtung zu gewährleisten.

25

Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, dass im unteren Bereich der Trageinrichtung knapp oberhalb der Arbeitsbühne eine Kraftverschraubvorrichtung angeordnet ist, wobei diese zum Kontern und Brechen dient.

30

Die Kraftverschraubvorrichtung kann schwenkbar und/oder verfahrbar an der Trageinrichtung angeordnet sein. Alternativ dazu besteht die Möglichkeit, dass die Kraftverschraubeinrichtung verfahrbar oder schwenkbar auf der Arbeitsbühne angeordnet werden kann.

5

Unterhalb oder auf der Arbeitsbühne wird vorteilhaft eine Haltevorrichtung, z. B. zum Abfangen des Bohrgestänges oder der Bohrröhre (Casings) angebracht.

Die Bohrvorrichtung kann ebenfalls in einer weiteren Ausführung verschiebbar angeordnet sein. Durch Verschieben aus der Bohrlochmitte kann der Bohrlochkopf (Wellhead) zugänglich gemacht werden, um so insbesondere das Auf- und Absetzen schwerer Preventer stacks zu erleichtern. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, die senkrecht stehende Bohrvorrichtung aus dem Bereich des Bohrloches herauszubewegen und beispielsweise in den Bereich von Gestängevorratslagern zu steuern, um Gestänge aufzunehmen. Darüber hinaus kann in vorteilhafter Weise die Bohrvorrichtung gegenüber der Bohrlochmitte (Centre-Line) justiert werden. Weiterhin können aus mehreren nebeneinander angeordneten und beispielweise senkrecht gestellten Gestängevorratslagern Gestänge entnommen werden. Außerdem wird durch diese vorteilhafte Ausgestaltung die Möglichkeit geschaffen, die Bohrvorrichtung bei Reihenbohrungen (Clusterbohrungen) z. B. offshore von Bohrung zu Bohrung zu verschieben.

Die Trageinrichtungen sind freistehend, welches bedeutet, dass keine zusätzliche Stahlbaustruktur an der Arbeitsbühne befestigt werden muß, um die Trageinrichtungen zu stabilisieren. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, eine Stahlbaustruktur, beispielsweise auf der Arbeitsbühne, zu installieren, wodurch eine Leichtbauweise der Trageinrichtung ermöglicht wird, da eine solche Zusatzstruktur die Steifigkeit erhöhen und eine hohe Biegesteifigkeit erzielen würde. Die Hauptkräfte können in eine solche Stahlbaustruktur abgeleitet werden.

30

In einem solchen Fall würde im oberen Bereich dieser zusätzlichen Stahlbaustruktur eine Haltevorrichtung vorzugsweise eine Verriegelungseinheit angeordnet werden,

der sowohl eine schwenkbare als auch drehbare Trageinrichtung in einer definierten Position halten würde. Diese Verriegelungseinrichtung kann durch einen Hohlzylinder ausgestaltet sein, an dem ein Spülungsschlauch angeschlossen und an dem ein Ventil angeordnet ist, um die Spülungszufuhr zu gewährleisten. Dem  
5 Spülungsschlauch wird die Spülung über eine an oder in der Trageinrichtung oder an der zusätzlichen Stahlbaustruktur angeordneten Steigleitung zugeführt. Gerade wenn die Trageinrichtung geschwenkt wird, ist es vorteilhaft, in die Verriegelungseinrichtung die Spülungszufuhr zu integrieren, so dass quasi automatisch und ohne weiteren Arbeitsschritt die Spülung zur Verfügung steht.

10

Durch die Linearbewegung des Kraftdrehkopfes müssen flexible Leitungen für Spülung, Energie und Steuerung von der Steigleitung zum Kraftdrehkopf vorgesehen werden. Diese kann z. B. durch eine im oberen Bereich der Trageinrichtung angeordnete Trommel gewährleistet werden, welche bei der Abwärtsbewegung den  
15 Spülschlauch abrollt und bei der Aufwärtsbewegung diesen wieder auftrommelt, so dass die Gefahr des Abreißen oder anderer Beschädigungen während des Gestängeein- und -ausbaus vermieden wird.

20

Der Kraftdrehkopf ist in einer bevorzugten Ausführung um eine parallele Achse der Trageinrichtung drehbar angeordnet. Dadurch muss zur Aufnahme eines Gestänges nur ein Teil der Bohrvorrichtung und damit eine geringere Last bewegt werden. Darüber hinaus kann der Drehkranz eingespart werden. Beispielsweise wird der Kraftdrehkopf an einer Längsseite des Aufnahmerahmens mittels eines Scharniers angelenkt und im nicht gedrehten Zustand, wie z. B. während des Bohrvorganges,  
25 arretiert. Die Arretierung wird zu Beginn des Drehvorganges gelöst. Die Drehbewegung wird vorzugsweise mittels eines Hydraulikzylinders oder durch einen oder mehrere Stellmotoren ausgeführt.

30

Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, einen frei hängenden Spülschlauch an der freistehenden Trageinrichtung oder an der zusätzlichen Stahlbaustruktur anzuordnen.

Zum Aufrichten der Tragkonstruktion aus der Horizontalen in die Vertikale ist eine Hebevorrichtung vorgesehen, die aus einem oder mehreren Hydraulik- oder Pneumatikzylindern besteht. Statt einem Zylinder kann auch eine Winde eingesetzt werden. Dadurch wird ein Bohren in einem Winkel von 5 bis 90 Grad zur  
5 Geländeoberkante ermöglicht. Der Aufbau kann auch sektionsweise mit Hilfe eines Kranes durchgeführt werden, wenn keine Zylinder oder Winden eingebaut sind.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass im unteren Bereich der Trageinrichtung eine Winde angeordnet ist, deren Seil über eine Umlenkrolle mit dem  
10 Aufnahmerahmen, an dem sich der Kraftdrehkopf befindet, befestigt ist. Oberhalb der Winde befindet sich die feste Rolle des Seilzuges. Diese Winde wird mittels einer Antriebseinheit, vorzugsweise aus einem Elektromotor mit nachgeschaltetem Getriebe bestehend, angetrieben. Weitere Antriebe, wie z. B. Hydraulikantrieb, sind möglich. Durch diese Anordnung ist das Bewegen des Aufnahmerahmens und somit  
15 des Kraftdrehkopfes in oder an der Trageinrichtung möglich, insbesondere wenn keine oder nur geringe Lasten bewegt werden müssen. Durch diese Anordnung kann der Kraftdrehkopf nach unten gezogen werden, d. h. es wird eine Druckkraft in Richtung Boden erzeugt.

20 Dies hat den Vorteil, dass Workoverarbeiten (Aufwältigungsarbeiten), Bohroperationen und Snubbingoperationen (z. B. Rohreinbau) durchgeführt werden können oder am Anfang einer Bohrung Andruck erzeugt werden kann.

Eine bevorzugte Ausbildung der Erfindung sieht vor, dass auf der Arbeitsbühne der  
25 Bohrvorrichtung Mittel zum Schwenken der Trageinrichtung angeordnet sind, wobei diese vorzugsweise aus einem Schwenklager mit einem Bolzen und einem Verbindungselement zur Trageinrichtung sowie einer Hebevorrichtung bestehen, sofern nicht mit Hilfe eines Kranes aufgebaut wird.

30 Als alternative Vorrichtungen zum Aufrichten der Trageinrichtung kommen insbesondere pneumatisch oder hydraulisch betriebene Hubvorrichtungen oder Winden in Frage.

Eine derart ausgelegte Bohrvorrichtung ist in der Lage, Bohrungen in unterschiedlichen Winkeln zu teufen oder auch, insbesondere bei kleineren Bohrvorrichtungen, das Gestänge selbstständig und aktiv aufzunehmen, ohne dass es einer besonderen Gestängehandlingsvorrichtung bedarf.

5

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass neben und/oder der Arbeitsbühne oder neben der Trageinrichtung eine selbstständige Handlingseinrichtung angeordnet ist, die vorzugsweise aus einem Wagen besteht, der auf Schienen verschiebbar angeordnet ist. Auf dem Wagen ist eine

10 Auslegereinheit angeordnet, die in vorteilhafter Weise drehbar und/oder mittels einer Schwenkeinrichtung in einer vertikalen Ebene schwenkbar gelagert ist und die aus einer Gestängenaufnahmeeinheit und/oder mindestens einer Halteeinheit, vorzugsweise einem Greifer, besteht.

15 Im Zusammenspiel zwischen der Gestängehandlingseinrichtung kann die Bohrvorrichtung schnell und zuverlässig automatisch mit Gestänge versorgt werden, insbesondere da die Gestängehandlingseinrichtung in der Lage ist, aus verschiedenen Gestängevorratslagern, insbesondere Gestängeboxen, Gestänge zu entnehmen und der Bohrvorrichtung zuzuführen. Ganz besonders vorteilhaft ist eine

20 derartige Ausführung in Kombination mit einer Bohranlage, die aus mindestens zwei Bohrvorrichtungen besteht, wobei dann eine Gestängehandlingseinrichtung eingespart werden kann.

Im Folgenden soll auf eine spezielle Ausführung der Erfindung, wie sie in Figur 4

25 dargestellt ist, näher eingegangen werden.

Das Hebewerk ist in einer der Unterbauboxen installiert. Die Reserveseiltrommel kann ebenfalls in einer dieser Boxen untergebracht werden. Das Kronenlager ist im oberen Bereich der Trageinrichtung befestigt.

30

Das Seil wird durch das Zwischenstück der Trageinrichtung geführt, um eine mögliche spätere Drehbarkeit der Trageinrichtung nicht zu beeinträchtigen und das

Seil bei Nachrüstung eines Drehkranzes zu schonen. Oberhalb des Hebewerkes befindet sich ein Laufwagen, der die Einführung des Seiles durch das Zwischenstück in den Drehpunkt der Trageinrichtung unterstützt. Durch diese Anordnung wird das Seil nur leicht verwunden und nicht zusätzlichen Belastungen ausgesetzt, wenn ein  
5 Drehkranz später eingebaut wird, z. B. in Kombination mit einer zweiten Bohrvorrichtung. Ein weiterer Vorteil dieser Ausgestaltung ist der extrem tiefliegende Schwerpunkt einer solchen Bohrvorrichtung.

Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, eine kleine Winde im unteren Bereich der  
10 Trageinrichtung zu installieren, um den Aufnahmerahmen des Kraftdrehkopfes auch nach unten zu ziehen, insbesondere wenn der Einbau eines Hebewerkes als Linearantrieb vorgesehen ist, wie auch in Figur 1 dargestellt ist. Das Seil dieser kleinen Winde wird am unteren Teil des Aufnahmerahmens befestigt oder über eine am Aufnahmerahmen befestigte Umlenkrolle nach unten geführt und befestigt. Durch  
15 diese Winde können sowohl Aufwältigungsarbeiten, Bohroperationen und ebenfalls Snubbing-Operationen (bzw. Rohreinbau) einfacher durchgeführt werden.

Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, das neben der Bohrvorrichtung ein Gestängevorratslager angeordnet ist, welches für die drehbare Variante vertikal und  
20 für die schwenkbare Variante horizontal angeordnet ist.

Bei der vertikalen Variante stehen beispielsweise die Gestängevorratslager rechts und links neben einem schienengebundenen Gestängehandlingssystem. Das Gestängehandlingssystem entnimmt das Gestänge aus den vertikalen  
25 Gestängevorratslagern und befördert es zu einer definierten festgelegten Abholposition.

Eine weitere Möglichkeit sieht vor, dass die Kraftverschraubeinrichtung senkrecht zur Trageinrichtung verschiebbar ist und/oder in die Trageinrichtung eingefahren werden  
30 kann. Der Vorteil einer derartigen Ausführung liegt darin, dass das Downhole-Equipment (Untertageausrüstung) ohne Probleme in das Bohrloch eingebracht werden kann.

Beansprucht wird ebenfalls eine Bohranlage, die dadurch gekennzeichnet ist, das zwei oder mehrere Bohrvorrichtungen angeordnet sind, die sich abwechselnd über der Bohrlochmitte bewegen oder drehen oder schwenken. Der Vorteil einer solchen Ausführung besteht darin, das die eine Bohrvorrichtung den eigentlichen Bohrvorgang durchführt und die andere für diesen Vorgang mit Gestänge versorgt wird. Dadurch bedingt wird die Bohrzeit verringert und eine Optimierung der Wirtschaftlichkeit erreicht.

Vorzugsweise sind die Bohranlagen im Wesentlichen punktsymmetrisch zur Mitte des Bohrloches angeordnet.

Da sich die ein Gestänge ladende Bohrvorrichtung nicht über Bohrlochmitte befindet, kann die andere Bohrvorrichtung das zuvor geladene Gestänge mit dem Bohrstrang im Bohrloch verbinden und das Bohrloch weiter abteufen.

Dadurch wird die Möglichkeit geschaffen, die Bohrung nahezu kontinuierlich abzuteufen. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass die Bohranlage mit einem Minimum an Bohrpersonal gefahren werden kann, da diese insbesondere in der Handhabung der Gestänge etc. fast vollautomatisch diese Operationen durchführt.

Insbesondere bei der Verwendung einer Stahlbaustruktur können die beiden Trageinheiten oder Bohrvorrichtungen in vorteilhafter Weise vorzugsweise mittels eines Seiles, einer Kette oder einer kinematischen Kette verbunden werden, um die erforderliche Energie bei der schwenkbaren Variante der Trageinrichtungen zu minimieren. Die Verbindung der beiden Trageinheiten wird über einen Umlenkpunkt, beispielsweise einer Rolle, welcher im oberen Bereich der Stahlbaustruktur angeordnet ist, gewährleistet. Bei einer solchen Anordnung kann die Energie der ablegenden Trageinheit für das Errichten der anderen Trageinheit genutzt werden. Bei einer solchen Ausführung wird vorzugsweise an der oberen Stahlbaustruktur eine Dämpfungseinrichtung installiert, um mögliche Resonanzschwingungen, welche in die Bohranlage eingeleitet werden könnten, zu vermeiden. Eine solche Dämpfungseinheit könnte zum Beispiel aus einer Feder oder aus einem Hydraulikzylinder mit Drossel bestehen.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist dahingehend gekennzeichnet, das in der schwenkbaren Variante die Trageinrichtung in der Horizontalen für die Aufnahme der Gestänge bereitliegt.

- 5 Der Kraftdrehkopf ist in der oberen Position und der multifunktionale Greifer in gleicher Höhe wie die Gestänge beispielsweise auf den Böcken liegen. Das Gestänge wird über die Trageinrichtung gerollt. Anschließend wird im liegenden Zustand das Gestänge durch den multifunktionalen Greifer gegriffen und somit arretiert. Anschließend wird mittels des Kraftdrehkopfes und der
- 10 Handlingseinrichtung, welche unterhalb des Kraftdrehkopfes angeordnet ist, die obere Verbindung mit dem Gestänge hergestellt. Anschließend wird die Trageinrichtung mittels der Hebevorrichtung in die Vertikale gehoben und die untere Verbindung zwischen dem Gestänge auf der Trageinrichtung und des im Bohrloch befindlichen Gestänges durchgeführt. Optional kann beim Erreichen dieser Position
- 15 die Trageinrichtung an einer Stahlbaustruktur arretiert werden.

Es besteht, wie bereits erwähnt die Möglichkeit, dass die Trageinheit freistehend sein kann, wobei dann eine Arretierung oder das Halten der Trageinheit im Dreh- oder Schwenkpunktbereich vorgenommen wird.

20

- Die Verbindung zwischen Kraftdrehkopfwelle und Gestänge wird insbesondere beim Nachsetzen von Gestänge beim Bohren hergestellt. Bei Gestängerein- und -ausbauoperationen kann das Gestänge auch lediglich in den Elevator, der unter dem Kraftdrehkopf angeordnet ist, eingehängt werden, da vor allem die Gewinde des
- 25 Gestänges geschont werden und die Operationen schneller durchgeführt werden können.

- Die untere Gestängeverbindung wird durch die auf der Arbeitsbühne stehenden oder an der Trageinheit integrierten Kraftverschraubeinrichtung gewährleistet, welche
- 30 dazu entweder über Bohrlochmitte aus der Trageinrichtung ausfährt oder über Bohrlochmitte mittels eines Scharniers geschwenkt wird. Eine weitere Ausgestaltung sieht vor, dass die Kraftverschraubeinrichtung konventionell auf der Arbeitsbühne



verschiebbar angeordnet ist. Ebenfalls wird, nachdem die Verschraubung zwischen dem im Bohrloch und dem in der Bohrvorrichtung befindlichen Gestänge beendet ist, der multifunktionale Greifer gelöst und in die Trageinheit eingefahren.

- 5 Dann wird die Kraftverschraubeinrichtung aus dem Bereich herausmanövriert, die Haltevorrichtung gelöst und der Bohrvorgang weitergeführt. Dazu wird der Kraftdrehkopf in der Führung der Trageinrichtung abgesenkt.

10 Durch die Verwendung von zwei schwenkbaren Bohrvorrichtungen besteht die vorteilhafte Möglichkeit, dass eine in der horizontalen Position befindliche Bohrvorrichtung das Gestänge aufnimmt, während die andere Bohrvorrichtung bohrt. Sobald die vertikal stehende Bohrvorrichtung den Bohrvorgang beendet hat und somit der Kraftdrehkopf in der unteren Position angekommen ist, kann die horizontal liegende Bohrvorrichtung in die Vertikale mittels der Hebevorrichtung gehoben  
15 werden. Dabei wird der Kraftdrehkopf bei der ablegenden Bohrvorrichtung während dieser Bewegung wieder in die obere Stellung gefahren.

Ein weitere vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist durch eine starre Trageinrichtung möglich, wie sie beispielsweise in Figur 4 dargestellt ist.  
20 Das Gestänge wird mittels des schienengebundenen Gestängehandlingsystems aus dem Gestängevorratslager entnommen und in Richtung der Arbeitsbühne bewegt. Der Kraftdrehkopf befindet sich in der oberen Position.

Die Gestängehandlingseinrichtung neigt das Gestänge in Richtung der  
25 Trageinrichtung, der Kraftdrehkopf und der Elevator als auch das Handlingsystem wird abgesenkt bis zu einer Höhe, in der der Elevator das Gestänge umschließen kann. Bei Erreichen dieser Höhe umfaßt der Elevator das Gestänge. Gleichzeitig fährt der multifunktionale Greifer aus der Trageinrichtung aus und umschließt das Gestänge, so dass dieses in seiner Position fixiert wird, aber sich in vertikaler  
30 Richtung verschieben läßt.

Anschließend wird das Gestänge im Elevator hängend durch den Linearantrieb angehoben, wobei der multifunktionale Greifer das Gestänge im unteren Bereich führt und kontrolliert und in Abstimmung mit dem verfahrenen Weg in der Linearführung in die Trageinheit einfährt. Sobald der Kraftdrehkopf in der oberen  
5 Stellung angekommen ist, wird die obere Verbindung zwischen Antriebswelle und Gestänge mit Hilfe der Handlingseinrichtung oder durch eine Verschraub- und Kontereinrichtung durchgeführt. Anschließend wird das Gestänge abgesenkt und mittels der Kraftverschraubeinrichtung die Verbindung mit dem sich im Bohrloch befindlichen Gestänges durchgeführt. Dann wird der multifunktionale Greifer  
10 eingefahren, die Haltevorrichtung gelöst und der Bohrvorgang weitergeführt. Alternativ kann das Gestänge im Elevator hängend zunächst mit dem im Bohrloch befindlichen Gestänge verschraubt werden und erst anschließend mit dem Kraftdrehkopf mittels der Handlingseinrichtung oder einer am Kraftdrehkopf befindlichen Verschraub- und Kontereinrichtung verbunden werden.

15 Ein weiterer Verfahrensschritt sieht vor, dass das Gestänge mittels der schienengebundenen Gestängehandlingseinrichtung zum definierten Abholpunkt befördert wird. Die Trageinrichtung dreht sich um die Längsachse ihrer selbst mit Hilfe des eingebauten Drehkranzes und stoppt genau über dem Abholpunkt. Der  
20 Kraftdrehkopf befindet sich zu diesem Zeitpunkt in der oberen Position der Trageinrichtung. Alternativ kann in einer starren Bohrvorrichtung lediglich der Kraftdrehkopf von dem Aufnahmerahmen zu einem definierten Abholpunkt geschwenkt bzw, gedreht werden.

25 Nun wird der Kraftdrehkopf und somit ebenfalls die Handlingeinrichtung und der Elevator abgesenkt. Der Elevator ist während des Absenkens ausgeschwenkt. Sobald der Elevator das Gestänge umschließen kann, wird dieser eingeschwenkt und umschließt das Gestänge.

Der multifunktionale Greifer wird aus der Trageinrichtung ausgefahren und  
30 umschließt ebenfalls das Gestänge. Dies dient dazu, das Gestänge an zwei Punkten zu halten und ein Schlackern beim weiteren Handhaben zu vermeiden.

Anschließend wird das Gestänge mittels des sich nach oben bewegenden Elevators parallel zur Linearführung angehoben, bis der Kraftdrehkopf die obere Stellung erreicht hat. Dann wird die Trageinrichtung über die Bohrlochmitte geschwenkt.

Die obere Verbindung zwischen Antriebswelle und Gestänge mittels einer  
5 Verschraub- und Kontereinrichtung oder mit Hilfe der Handlingseinrichtung kann während dieser Hebe- und Drehbewegung erfolgen, um die Zeiten insgesamt zu optimieren.

Anschließend wird die untere Verbindung mit Hilfe der Kraftverschraubeinrichtung  
10 durchgeführt und die Kraftverschraubeinrichtung anschließend wieder aus dem Bereich der Bohrlochmitte herausmanövriert.

Der multifunktionale Greifer wird in die Trageinheit eingefahren, die Haltevorrichtung gelöst und der Bohrvorgang wird fortgesetzt.

15

Bei Verwendung von zwei oder mehreren Bohrvorrichtungen kann die eine Bohrvorrichtung ein neues Gestänge aufnehmen und die andere bohren, sodass ein fast kontinuierliches Bohren gewährleistet wird. Dabei wird durch eine entsprechende Steuerung vermieden, dass die sich drehenden Bohrvorrichtungen kollidieren.

20 Beim Ein- und Ausbau von Gestänge (round trips) ist die Verschraubung mit der Antriebswelle des Kraftdrehkopfes normalerweise nicht notwendig.

Statt Gestängen können auch einzelne Bohrstangen, Casings, Rohrtouren, Verrohrungen oder rohrähnliche Gegenstände verwendet werden.

25

Ausführungsbeispiele für die starre Variante mit einer Bohrvorrichtung und schienengebundenem Gestängehandlingsystem bzw. die drehbare Variante mit zwei Bohrvorrichtungen und Gestängehandlingsystem (Vertikal-Pipehandler / Horizontal-Pipehandler möglich) werden in den Figuren 1-10 erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 die Seitenansicht der Trageinrichtung,

5 Figur 2 die Vorderansicht einer Trageinrichtung,

Figur 3 die Draufsicht auf den oberen Teil einer drehbaren Trageinrichtung,

Figur 4 die Seitenansicht einer Bohrvorrichtung mit einer Tragvorrichtung  
(starre Anordnung),

10

Figur 5 die Vorderansicht einer Bohranlage,

Figur 6 die Draufsicht einer starren Bohrvorrichtung,

15 Figur 7 eine schienengebundene Gestängehandlingseinrichtung (für horizontale  
oder vertikale Gestängelager),

Figur 8 eine Vorderansicht einer Bohranlage,

20 Figur 9 die Draufsicht auf eine Bohranlage mit zwei Bohrvorrichtungen,

Figur 10 eine Seitenansicht mit zwei Bohrvorrichtungen mit Drehkränzen.

25 In den Figuren 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9 und 10 sind der Aufnahmerahmen 4 mit  
Kraftdrehkopf 2 und Handlingseinrichtung 5 beziehungsweise die  
Gestängehandlingseinrichtung 23 in zwei unterschiedlichen Positionen dargestellt,  
wobei jeweils eine Position gestrichelt dargestellt ist. In der gestrichelten Darstellung  
des Aufnahmerahmens und des Kraftdrehkopfes ist die Umlenkrolle 11 nicht  
dargestellt.

30

Figur 1 zeigt die Seitenansicht der Trageinrichtung 1 mit dem Kraftdrehkopf 2, der an  
der Trageinrichtung angebrachten Linearführung 3, der Aufnahmerahmen 4 für den  
Kraftdrehkopf, die Handlingseinrichtung unter dem Kraftdrehkopf 5 und den Elevator 6

für die Gestängeübernahme. Unterhalb des Kraftdrehkopfes ist optional eine Verschraub- und Kontereinrichtung angeordnet, um ein mittels der Handlingseinrichtung zugeführtes Gestänge fest mit der Welle des Kraftdrehkopfes zu verschrauben, oder z. B. beim Ausbau des Gestänges die Verbindung zwischen Kraftdrehkopf und Gestänge wieder zu brechen. Angedacht sind Streben 42 der

5 Kraftdrehkopf und Gestänge wieder zu brechen. Angedacht sind Streben 42 der Trageinrichtung 1, die die Statik der Trageinrichtung verbessern.

Des Weiteren ist das Kronenlager 7, welches in dem oberen Bereich der Trageinrichtung integriert ist, eingezeichnet. Das Seil 13 wird durch den Drehkranz 9 mittels der Durchführung 8 geführt, um bei der Drehbewegung die Lage des Seiles

10 nicht zu verändern.

Unter der Trageinrichtung 1 ist der Drehkranz 9 montiert, welcher auf die Arbeitsbühne fest verbunden wird.

Um Snubbingoperationen, wie auch z. B. den Einbau von Rohren, durchzuführen, ist in dem unteren Bereich der Trageinrichtung 1 eine Winde 10 installiert. Das Seil

15 (nicht dargestellt) dieser Winde wird in diesem Fall über eine Umlenkrolle 11 geleitet, um den Seilzugeffekt auszunutzen.

Als weitere Baugruppe ist der Multifunktionale Greifer 12 eingezeichnet, welcher das Gestänge greift und führt und horizontal verschiebbar ist.

Um die Spülungszufuhr zu ermöglichen, ist der Spülungsschlauch 15 angedeutet,

20 der in diesem Beispiel zum Teil frei hängt.

Auf dem Drehkranz ist ein Verbindungselement 105 angeordnet, an dem mittels Stehlager 104 und Bolzen ein starres Halteelement, in diesem Falle eine Strebe 103 angebracht ist. Das andere Ende der Strebe 103 ist an einer Seite der

25 Trageinrichtung 1 fest verbunden. Ein weiteres Verbindungselement 110 enthält ein weiteres Stehlager 104 und stellt mittels Bolzen die Verbindung zur Trageinrichtung 1 her. Hierdurch kann die gesamte Trageinrichtung vertikal gehalten werden. Selbstverständlich sind andere Verbindungselemente, mit denen die Trageinrichtung 1 gehalten werden kann, denkbar.

30 Figur 2 zeigt die Vorderansicht der Trageinrichtung 1 mit dem Kraftdrehkopf 2, dem Aufnahmerahmen 4, der Handlingseinrichtung 5 und den Elevator 6.

Des Weiteren ist hier ebenfalls das Kronenlager 7 angedeutet. In der Mitte der Trageinrichtung 1 erkennt man das Seil 13, welches im unteren Bereich durch die Durchführung 8 durch den Drehkranz 9 geleitet wird.

Der Spülungsschlauch (in Figur 1 gezeichnet, hier nicht dargestellt) wird mit dem Rohranschluß 16 verbunden, um die Spülung in den Kraftdrehkopf einzuleiten.

Für das Snubbing oder den Rohreinbau ist die Winde 10 in dem unteren Teil der Trageinrichtung 1 gelagert und wird beispielsweise durch einen Elektromotor mit nachgeschaltetem Getriebe (Antriebseinheit 14) angetrieben.

10 Figur 3 zeigt die Draufsicht einer drehbaren Trageinrichtung 1 mit der Linearführung 3, in dem der Aufnahmerahmen 4 mit dem darauf montierten Kraftdrehkopf 2 mittels Führungsrollen geführt ist.

Die gestrichelte viertelkreisförmige Linie stellt die Schwenklinie 30 für diese Anordnung dar bis zu einem fiktiven Abholpunkt 28. Die Antriebswelle (Drive-shaft) 15 45 ist ebenso wie Verkleidung 43 des Kraftdrehkopfes nur angedeutet.

Figur 4 zeigt die Seitenansicht der Bohrvorrichtung mit einer Tragvorrichtung entsprechend Figur 1.

In dieser Variante einer nicht drehbaren Bohrvorrichtung wird der Drehkranz nicht benötigt. Um jedoch eine Aufrüstung in einfacher Weise zu ermöglichen, wird ein den 20 Drehkranz ersetzendes Zwischenstück 27 eingesetzt, der vorzugsweise die gleichen Abmaße und Anschlußmaße wie der eigentliche Drehkranz vorweist, sowie ebenfalls die Durchführung 8 enthält.

Dazu ist die Arbeitsbühne 21, welche zur Aufnahme des Zwischenstückes 27 dient als auch die Unterbauboxen 19 und die Stütze 22, welche zur Abstützung der 25 Arbeitsbühne dient, eingezeichnet.

Des Weiteren ist das Hebewerk 17, welches in der oberen als auch in der unteren Unterbaubox eingebaut werden kann, dargestellt.

Das Seil 13 wird mit Hilfe des Laufwagens 18 stets über der Lebusrillung der 30 Hebewerkstrommel zwangsgeführt.

Das Zuführen beziehungsweise Abholen der Gestänge erfolgt mittels der vorzugsweise schienengebundenen Gestängehandlingseinrichtung 23, welches auf

den Schienen 24 bewegt werden kann und das Gestänge 25 transportiert und justiert.

5 Ebenfalls dargestellt sind die Querstreben 42, die die Statik der Kastenstruktur der Trageinrichtung 1 verbessern. Statt dieser Fachwerkkonstruktion ist auch eine geschlossene Kastenkonstruktion einsetzbar.

10 Das Gestänge wird aus einem nicht dargestellten Gestängevorratslager mittels der Gestängehandlingseinrichtung 23 entnommen und über die Schienen 24 der Bohrvorrichtung zugeführt. Das Gestänge 25 wird mittels eines Greifers 125 der Gestängenaufnahmeeinheit 122 soweit zugeführt, dass es vom Elevator 6, der in die entsprechende Position herunterfährt, umfasst werden kann. Zur Absicherung des unteren Teiles des Gestänges ist optional die Gestängerampe 126 angeordnet. 123 bezeichnet eine Schwenkeinrichtung, mit der der Ausleger 124 in einer vertikalen  
15 Ebene bewegt werden kann. 129 beziffert den blow-out-preventer (BOP) stack, über dem nicht dargestellten Bohrloch 130.

20 Figur 5 zeigt die Vorderansicht der Bohranlage mit der Trageinrichtung 1 entsprechend Figur 2, wobei der Drehkranz 9 durch ein starres Zwischenstück 27 ersetzt worden ist.

In dieser Ansicht ist beispielhaft die Kraftverschraubeinrichtung 20 dargestellt, die in dieser Form auf der Arbeitsbühne 21 montiert wurde. Des Weiteren ist der Kraftdrehkopf 2 mit der darunterliegenden Handlingeinrichtung 5 dargestellt.

25 Das Seil 13 wird durch den Laufwagen 18 stets über der Lebusrillung des Hebewerkes 17 zwangsgeführt, sodass von dieser Einrichtung aus das Seil 13 durch die Durchführung 8 zum Kronenlager 7 sicher geleitet wird.

Die Trageinrichtung 1 ist durch das Zwischenstück 27 mit der Arbeitsbühne 21 verbunden. Auf der Arbeitsbühne 21 ist auch der darauf angeordnete Fahrstand (drillers cabin) 127 angedeutet.

30

Figur 6 zeigt die Draufsicht der starren Bohrvorrichtung auf der Arbeitsbühne 21. In der Draufsicht erkennt man die seitliche Anordnung der Kraftverschraubeinrichtung

20. Die Gestänge werden aus den vertikal stehenden Gestängeboxen 26 durch das schienengebundene Gestängehandlingsystem 23, welches auf den Schienen 24 verfährt, entnommen und der Bohrvorrichtung zugeführt. Durch diese Anordnung der vertikalen Gestängeboxen 26 kann eine beliebige Abstellkapazität erreicht werden.

5

Figur 7 zeigt die schienengebundene Gestängehandlingseinrichtung 23. Es besteht die Möglichkeit das Gestänge 25 in vertikal stehenden oder horizontal liegenden (nicht dargestellt) Gestängeboxen 26 zu lagern bzw. aus diesen zu entnehmen.

- 10 Die Gestänge 25 werden während des Transports bzw. der Be- oder Entladung aus den Gestängeboxen von Fingern oder Transporthalterungen 128 geführt bzw. fixiert. In diesem Ausführungsbeispiel werden die einzelnen Gestänge 25 aus den Boxen 26 mittels der Gestängehandlingseinrichtung 23 entnommen. Dabei wird die Gestängeaufnahmeeinheit 122 mit in diesem Beispiel zwei Greifern 125 mittels des
- 15 Auslegers 124, der durch die Schwenkvorrichtung 123 in einer vertikalen Ebene schwenken kann, an das Gestänge 25 herangeführt und das Gestänge 25 gegriffen. Danach wird der Ausleger 124 zurückgeschwenkt. In diesem Beispiel wird der Wagen 121 auf den Schienen 24 in Richtung der Bohranlage (nicht dargestellt) bewegt. Des Weiteren ist eine Drehvorrichtung 120 vorgesehen, mit der der Ausleger
- 20 124 mit der Gestängeaufnahmeeinheit 122 auf dem Wagen 121 gedreht werden kann, um beispielsweise einen bestimmten Abholpunkt 28 zu erreichen. Nicht dargestellt ist die Möglichkeit, die Gestängeaufnahmeeinheit 122 verschiebbar auszuführen, sodass kurze Hubbewegungen möglich sind, um das Gestänge 25 leichter aus der Transporthalterung entnehmen zu können.

25

- Figur 8 zeigt die Vorderansicht der Bohranlage im Schnitt mit zwei Trageinrichtungen 1 und den dazugehörigen Komponenten, wie in Figur 2 dargestellt, wobei eine der Trageinrichtungen durch den Schnitt nicht dargestellt ist. Diese Bohranlage ist in dieser Ausführung mit je einem Drehkranz 9 unter der Trageinrichtung 1 ausgerüstet,
- 30 um die Bohrvorrichtung abwechselnd über die Bohrlochmitte zu schwenken.



Des Weiteren ist das schienengebundene Gestängehandlingsystem 23 mit den Schienen 24 dargestellt, welches die Gestänge zu den jeweiligen Abholpunkten transportiert.

- 5 Figur 9 zeigt die Draufsicht der erfindungsgemäßen Bohranlage mit zwei Bohrvorrichtungen 40.

In dieser Ansicht ist die eine Bohrvorrichtung 40 über Bohrlochmitte 130 eingeschwenkt und beendet gerade den Bohrprozeß und die andere Bohrvorrichtung 41 ist ausgeschwenkt und steht mit geladenem Gestänge 25 bereit, um über die  
10 Bohrlochmitte 130 zu schwenken. Die Kraftverschraubeinrichtung 20 ist mittig angeordnet, um in vorteilhafter Weise die Verbindungen zu brechen beziehungsweise zu verbinden.

Ebenfalls ist die schienengebundene Gestängehandlingseinrichtung 23 mit den Schienen 24 als auch die Gestängeboxen 26 dargestellt.

- 15 Die Gestänge 25 werden zu den Abholpunkten 28 transportiert und durch die Handlingeinrichtung 5 (nicht dargestellt) mit dem darunterliegenden Elevator 6 (nicht dargestellt) übernommen.

- Figur 10 zeigt die Seitenansicht mit den doppelten Bohrvorrichtungen 40, 41  
20 entsprechend Figur 1 (ausgeschwenkt, 41) und Figur 2 (eingeschwenkt, 40), welche auf den zwei Drehkränzen 9 auf der Arbeitsbühne 21 befestigt sind.

Diese Ausführung der Bohranlage verfügt über zwei Hebwerke 17 als auch über zwei Seile 13, wobei auf Figur 10 nur das Hebewerk 17 und das Seil 13 der Bohrvorrichtung 40 dargestellt ist.

- 25 Die Bohrvorrichtung 40 ist in diesem Ausführungsbeispiel optional von der vertikalen in die horizontale Lage schwenkbar schematisch dargestellt, wobei als 107 die Hebevorrichtung, als 108 das Schwenklager und als 109 das Verbindungselement gezeichnet sind.

- 30 Durch die Verdoppelung der Bohrvorrichtungen besteht nun die Möglichkeit, mit der einen Vorrichtung zu bohren und mit der anderen Vorrichtung das Gestänge vorzuladen. Dadurch kann die Bohrung schneller abgeteuft werden.

**Bezugszeichenliste**

	1	Trageinrichtung
	2	Kraftdrehkopf
5	3	Linearführung
	4	Aufnahmerahmen
	5	Handlingeinrichtung
	6	Elevator
	7	Kronenlager
10	8	Durchführung
	9	Drehkranz
	10	Winde
	11	Umlenkrolle
	12	Multifunktionaler Greifer
15	13	Seil
	14	Antriebseinheit
	15	Spülungsschlauch
	16	Rohranschluss
	17	Hebewerk
20	19	Unterbauboxen
	20	Kraftverschraubeinrichtung
	21	Arbeitsbühne
	22	Stütze
	23	Gestängehandlingseinrichtung
25	24	Schienen
	25	Gestänge
	26	Gestängeboxen
	27	Zwischenstück
	28	Abholpunkt
30	30	Schwenklinie
	40	Bohrvorrichtung
	41	weitere Bohrvorrichtung

- 42 Streben der Trageinrichtung (1)
- 43 Verkleidung des Kraftdrehkopfes (2)
- 44 Führungsrollen in der Linearführung (3)
- 45 Antriebswelle des Kraftdrehkopfes (2)
- 5 46 Feste Rolle des Seilzuges, die über ein Seil und die Umlenkrolle 11 mit der Winde 10 verbunden ist
- 102 Gestängeverbinder
- 103 Starres Halteelement
- 104 Stehlager mit Bolzen
- 10 105 Verbindungselement zwischen Halteelement (103) und Drehkranz (9) oder Zwischenstück (27)
- 107 Hebevorrichtung
- 108 Schwenklager mit Bolzen
- 109 Verbindungselement zwischen Hebevorrichtung (107) und Drehkranz (9) oder
- 15 Zwischenstück (27)
- 110 Verbindungselement zwischen Trageinrichtung (1) und Drehkranz (9) oder Zwischenstück (27)
- 120 Drehvorrichtung
- 121 Wagen der Gestängehandlingseinrichtung (23)
- 20 122 Gestängeaufnahmeeinheit
- 123 Schwenkvorrichtung
- 124 Ausleger der Gestängehandlingseinrichtung (23)
- 125 Greifer der Gestängeaufnahmeeinheit (122)
- 126 Gestängerampe
- 25 127 Fahrstand
- 128 Finger oder Transporthalterungen
- 129 129 BOP (blow out preventer) stack
- 130 Bohrloch

**Patentansprüche**

1. Bohrvorrichtung, bestehend aus einer Trageinrichtung (1), an der oder in der
  - 5 a) ein axial zur Längsachse der Trageinrichtung (1) verschiebbarer Kraftdrehkopf (2) mit Linearantrieb und
  - b) ein Greifer (12), welcher senkrecht zur Längsachse der Trageinrichtung (1) bewegbar ist und welcher ein Bohrgestänge (25) greift und/oder führt,  
10 angeordnet ist,und einem mit der Tragvorrichtung (1) verbundenen Zwischenstück (27) oder einem Drehkranz (9).
- 15 2. Bohrvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trageinrichtung (1) verschiebbar angeordnet ist.
3. Bohrvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
20 das Zwischenstück (27) oder der Drehkranz (9) eine Durchführung (8) aufweist, durch die ein Seil (13) geführt wird, welches den Kraftdrehkopf (2) über ein Kronenlager (7) mit einem Hebewerk (17) verbindet.
4. Bohrvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3,  
25 dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Drehkranz (9) oder dem Zwischenstück (27) Mittel zum Schwenken der Trageinrichtung (1) angeordnet sind.
5. Bohrvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass  
30 die Mittel aus einem Schwenklager mit einem Bolzen (108) und einem Verbindungselement (109) sowie einer Hebevorrichtung (107) bestehen.
6. Bohrvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass

das im unteren Bereich der Trageinrichtung (1) eine Winde (10) angeordnet ist, wobei das Seil der Winde (10) über eine Umlenkrolle (11) an dem Aufnahmerahmen (4) befestigt ist.

- 5    7.    Bohrvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Winde (10) mittels einer Antriebseinheit (14), vorzugsweise bestehend aus einem Elektromotor mit nachgeschaltetem Getriebe, angetrieben wird.
- 10    8.    Bohrvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Trageinrichtung (1) über den Drehkranz (9) oder das Zwischenstück (27) mit einer Arbeitsbühne (21) verbunden ist, wobei unter der Arbeitsbühne (21) das Hebewerk (17) mit einem Laufwagen (18) angeordnet ist und auf der Arbeitsbühne (21) oder im unteren Bereich der Trageinrichtung (1) oberhalb der  
15    Arbeitsbühne (21) eine Kraftverschraubvorrichtung (20) angeordnet ist, wobei diese Kraftverschraubvorrichtung (20) vorzugsweise verschiebbar oder schwenkbar ausgeführt ist.
- 20    9.    Bohrvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Hebewerk (17) in mindestens einer Unterbaubox (19) angeordnet ist, die die Arbeitsbühne (21) stützt.
- 25    10.   Bohrvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass neben oder/und unter der Arbeitsbühne (21) oder neben der Trageinrichtung (1) eine Gestängehandlingseinrichtung (23) angeordnet ist.
- 30    11.   Bohrvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Gestängehandlingseinrichtung (23) aus einem Wagen (121) besteht, der auf Schienen (24) verschiebbar angeordnet ist und dass auf dem Wagen (122) eine Gestängeaufnahmeeinheit (122) angeordnet ist, die drehbar und/oder mittels einer Schwenkeinrichtung (123) in einer vertikalen Ebene schwenkbar gelagert ist.
- 35    12.   Bohrvorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Gestängeaufnahmeeinheit (122) aus einer Greiferaufnahme (124) und/oder einer Halteeinheit, vorzugsweise einem Greifer (125), besteht.

13. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
am oberen Ende der Trageinrichtung (1) eine Verriegelungsvorrichtung  
angeordnet ist, die mit einer Stahlbaustruktur, vorzugsweise einem Turm oder  
einem Mast, verbunden ist.
14. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der Kraftdrehkopf (2) um eine parallele Achse der Trageinrichtung drehbar  
angeordnet ist.
15. Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
an oder in der Trageinrichtung (1) eine Trommel angeordnet ist, auf die der  
Spülungsschlauch und/oder die Strom- und Steuerleitungen aufgerollt werden.
16. Bohranlage, bestehend aus mindestens zwei Bohreinrichtungen nach den  
Ansprüchen 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass  
die Bohranlagen im Wechsel über die Mitte eines Bohrloches (130)  
verschiebbar oder drehbar oder schwenkbar angeordnet sind.
17. Bohranlage nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass  
zwei Bohreinrichtungen (40, 41) im Wesentlichen symmetrisch zur Mitte des  
Bohrloches (130) angeordnet sind.
18. Bohranlage nach Anspruch 16 oder 17,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die schwenkbaren Bohreinrichtungen miteinander verbunden sind, wobei die  
Verbindung vorzugsweise mittels einer Klauenkette oder einem Seil oder einer  
Kette hergestellt wird.
19. Bohranlage nach einem der Ansprüche 16 bis 18,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
zwischen zwei Bohrvorrichtungen eine Stahlbaustruktur angeordnet ist, an der  
die Bohrvorrichtungen wechselseitig arretierbar sind, wobei die  
Bohrvorrichtungen mittels Seil oder Kette über einen Umlenkpunkt oder eine  
Umlenkrolle, die in der Stahlbaustruktur angeordnet ist, verbunden sind.

20. Bohranlage nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass eine Dämpfungseinrichtung an den Trägereinrichtungen der Bohrvorrichtungen oder der Stahlbaustruktur angeordnet ist, wobei die Dämpfungseinheit vorzugsweise aus einem Hydraulikzylinder und einer Drossel besteht.
- 5
21. Verfahren zum Abteufen einer Bohrung sowie zum Einbau von Gestänge, mittels einer Bohrvorrichtung gemäß den Ansprüchen 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass
- 10
- a) die Trageinrichtung (1) in der Horizontalen für die Aufnahme des Gestänges bereit liegt, wobei der Kraftdrehkopf (2) in der oberen Position und der Greifer (12) in etwa gleicher Höhe wie die Gestänge (25) liegen,
- 15
- b) das Gestänge (25) auf oder über die Trageinrichtung (1) gerollt wird und anschließend
- c) das Gestänge (25) durch den Greifer (12) gegriffen und gehalten und dann
- 20
- d) mittels des Kraftdrehkopfes (1) und der Handlingseinrichtung (5), die vorzugsweise unterhalb des Kraftdrehkopfes angeordnet ist, die obere Verbindung des Antriebes des Kraftdrehkopfes (2) mit dem Gestänge (25) hergestellt wird und anschließend
- 25
- e) die Trageinrichtung (1) mittels der Hebevorrichtung (107) in die Vertikale gehoben wird und
- f) die untere Verbindung zwischen dem Gestänge (25) und des im Bohrloch (130) befindlichen Gestänge hergestellt wird.
- 30
22. Verfahren nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Heben der Trageinrichtung (1) in die Vertikale diese in einer Stahlbaustruktur arretiert wird.

23. Verfahren nach Anspruch 21 oder 22,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Verfahrensschritte a) bis f) in umgekehrter Reihenfolge durchgeführt  
werden, um Gestänge (25) auszubauen und auf oder in einem  
5 Gestängevorratslager abzulegen, wobei statt der Herstellung einer Verbindung  
d) und f) die Lösung der Verbindung und an Stelle des Hebens der  
Trageinrichtung (1) (e) das Absenken der Trageinrichtung durchgeführt wird.
24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass  
10 bei Arretierung der Trageinrichtung (1) in einer Stahlbaustruktur die Arretierung  
gelöst wird.
25. Verfahren zum Abteufen einer Bohrung sowie zum Einbau von Gestänge  
mittels einer Bohrvorrichtung gemäß den Ansprüchen 1 bis 20,  
15 dadurch gekennzeichnet, dass
- a) eine feststehende Trageinrichtung (1) eingesetzt wird und
  - b) das Gestänge (25) mittels einer schienengebundenen  
20 Gestängehandlingsvorrichtung (23) aus einem Gestängevorratslager  
entnommen wird und in Richtung der Trageinrichtung bewegt wird,
  - c) wobei der obere Bereich des Gestänges (25) derart an den Kraftdrehkopf  
(1) oder den Elevator (6) herangeführt wird, dass der Elevator (6) das  
25 Gestänge (25) umfassen kann und anschließend
  - d) das Gestänge (25) im oberen Bereich vom Elevator (6) und im unteren  
Bereich vom Greifer (12) umschlossen wird, und dann
  - e) 30 Antriebswelle des Kraftdrehkopfes (2) verschraubt wird und
  - f) anschließend abgesenkt wird und die Verbindung zwischen dem im  
Bohrloch (130) befindlichen Gestänge mittels Kraftverschraubeinrichtung  
(20) hergestellt wird.

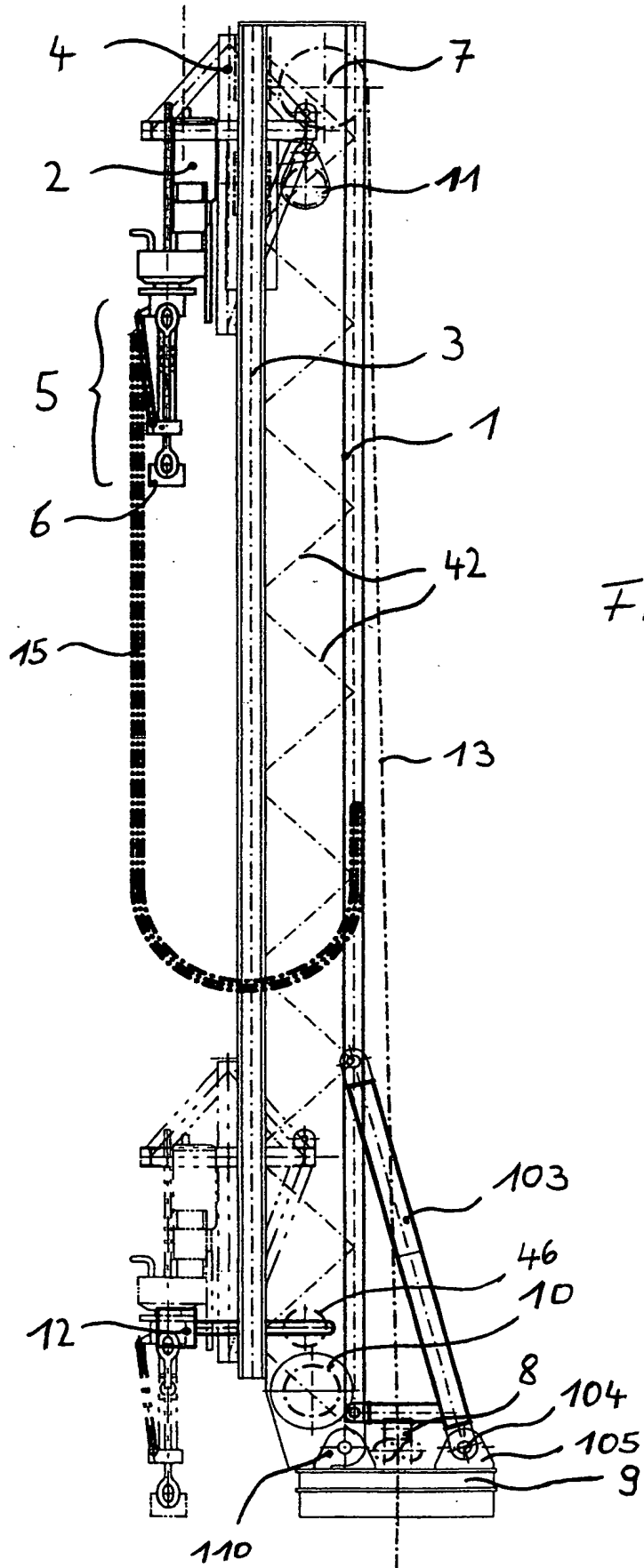


26. Verfahren zum Abteufen einer Bohrung sowie zum Einbau von Gestänge mittels einer Bohrvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass

- 5           a) eine um die Längsachse drehbare Trageinrichtung (1) eingesetzt wird, die
- b) über einen Abholpunkt (28) gedreht wird, wobei sich der Kraftdrehkopf (2) im oberen oder mittleren Bereich der Trageinrichtung (1) befindet, während vorher oder gleichzeitig ein Gestänge (25) mittels einer
- 10           Gestängehandlingseinrichtung (23), wobei diese vorzugsweise schienengebunden ausgeführt ist, zum Abholpunkt (28) befördert und dort bereitgestellt wird und dann
- c) der Kraftdrehkopf (2) und die mit diesem verbundene Handlingeinrichtung (5) und der Elevator (6) abgesenkt wird, bis der Elevator (6) das Gestänge (25) umschließen kann und dann
- 15           d) der Elevator (6) das Gestänge (25) umfasst und der Greifer (12) aus der Trageinrichtung (1) so weit ausgefahren wird, dass er das Gestänge (25) umschließt und
- 20           e) das Gestänge (25) angehoben wird und die Trageinrichtung (1) über das Bohrloch (130) geschwenkt wird, wo das Gestänge (25)
- f) mittels der Kraftverschraubeinrichtung (20) mit dem im Bohrloch befindlichen Gestänge sowie mit der Antriebswelle des Kraftdrehkopfes (2) verbunden wird.
- 25

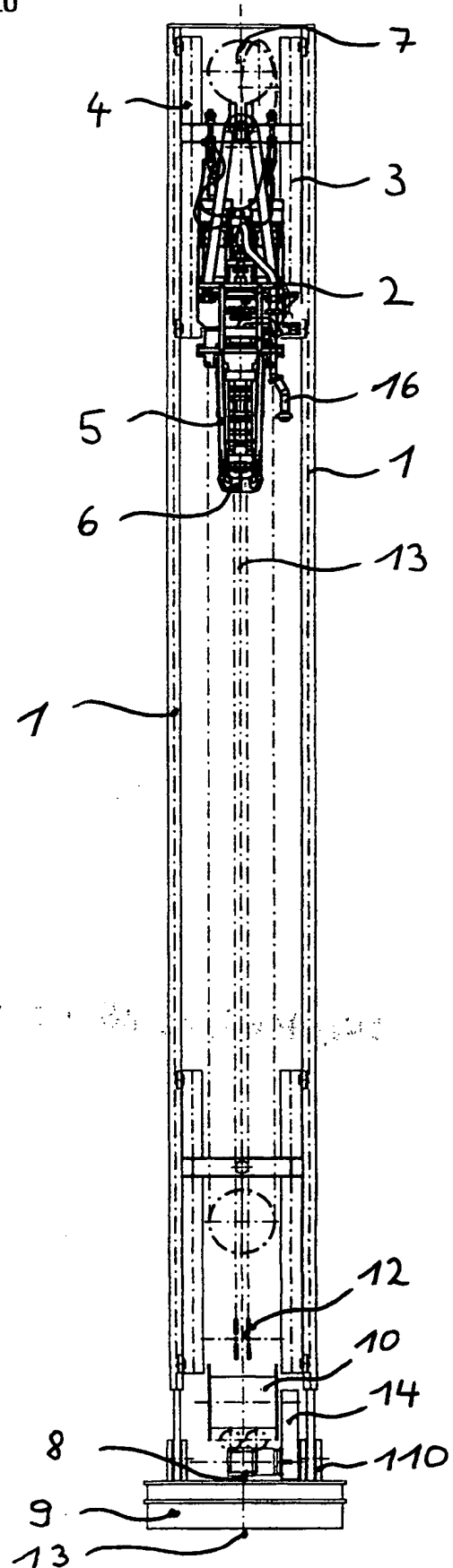
27. Verfahren nach den Ansprüchen 26 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass
- 30           die obere Verbindung zwischen Antriebswelle des Kraftdrehkopfes (2) und dem Gestänge (25) durch eine Verschraub- und Kontereinrichtung oder mittels der Handlingeinrichtung (5) während der Hebel- und Drehbewegung erfolgt.

28. Verfahren nach den Ansprüchen 26 oder 27,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
im Schritt a) statt der Trageinrichtung (1) nur der Kraftdrehkopf (2) um eine  
vertikale Achse parallel zur Längsachse der Trageinrichtung aus der  
Bohrlochmitte gedreht und über einem Abholpunkt positioniert wird.
29. Verfahren nach den Ansprüchen 21 bis 28,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
zuerst die Verbindung des Gestänges (25) mit dem im Bohrloch befindlichen  
Gestänge und dann die obere Verbindung zwischen Gestänge und  
Antriebswelle des Kraftdrehkopfes (2) hergestellt wird.
30. Verfahren nach den Ansprüchen 21 bis 29,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
bei Ein- und Ausbauoperationen das Gestänge (25) nur in den Elevator (6)  
eingehängt wird und nicht mit der Antriebswelle des Kraftdrehkopfes verbunden  
wird.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 2



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

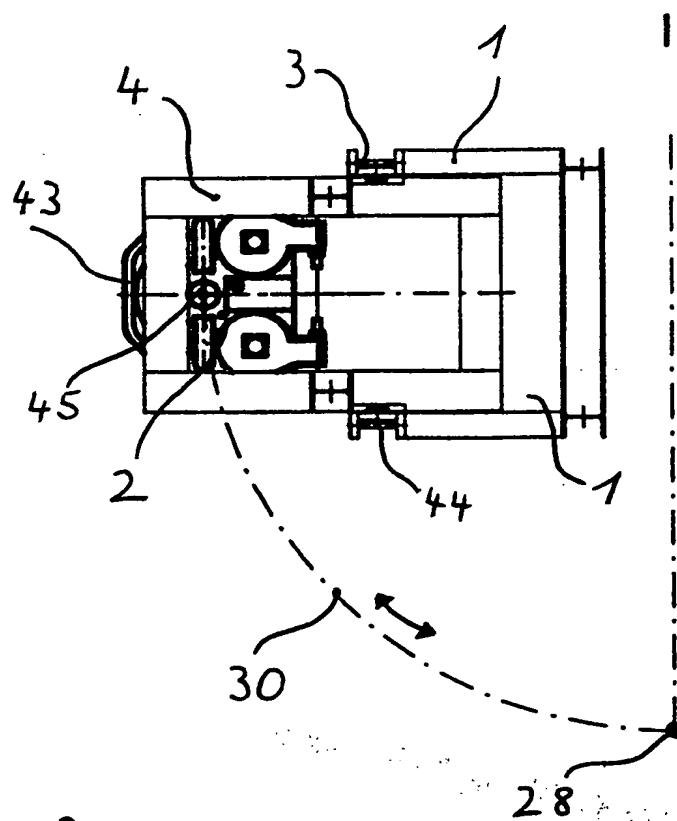
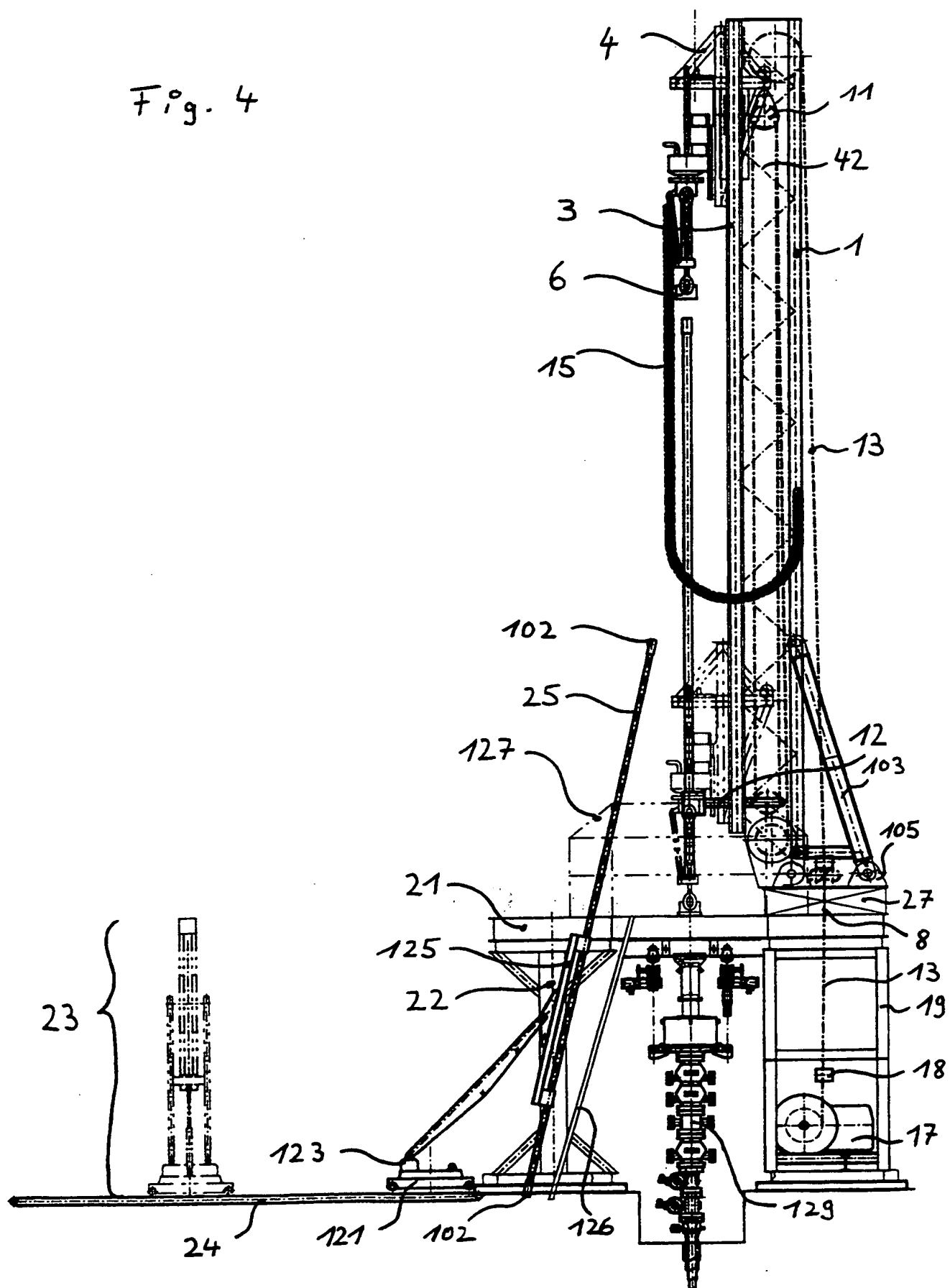


Fig. 3

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

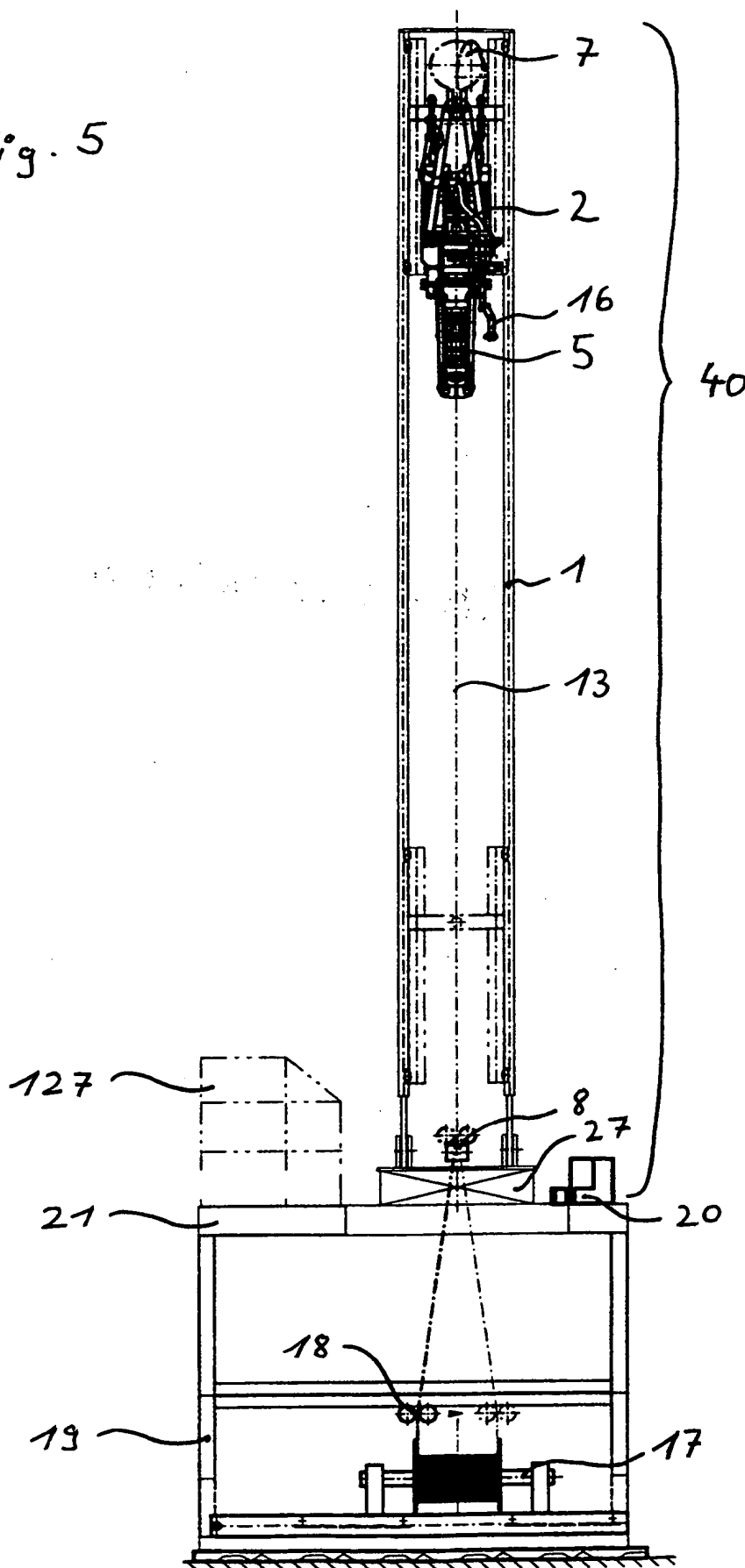


Fig. 4



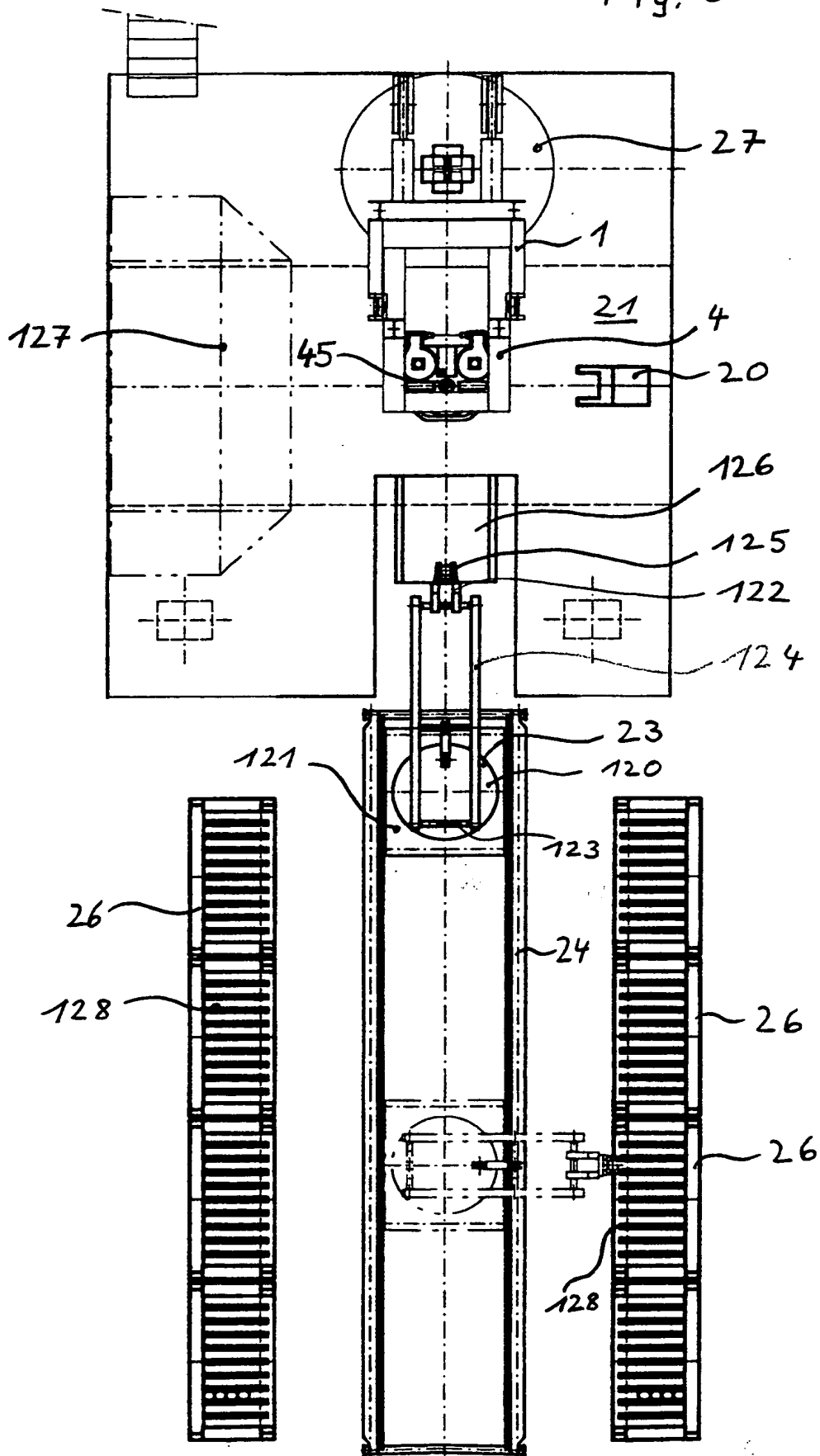
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 5



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Fig. 6



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

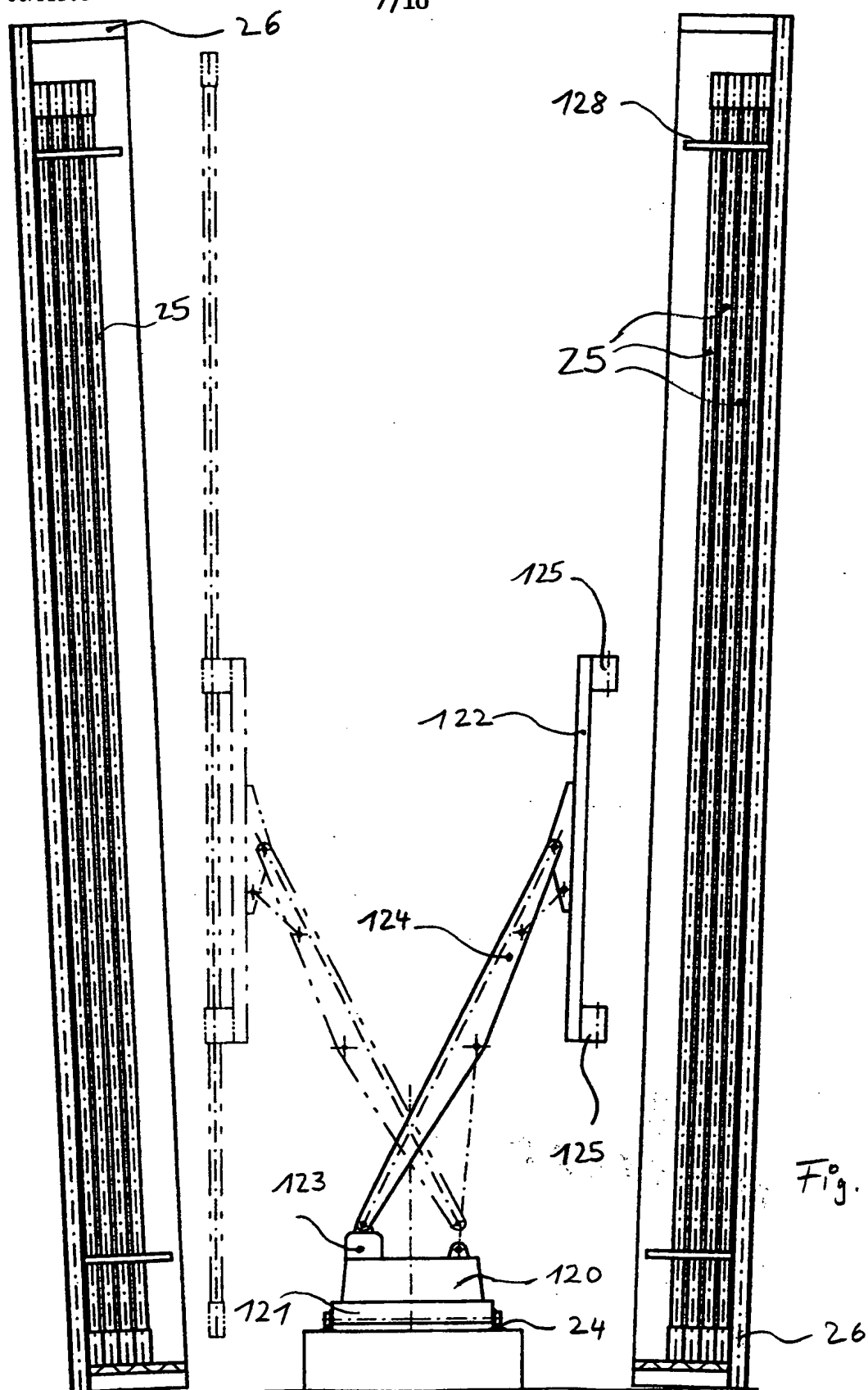
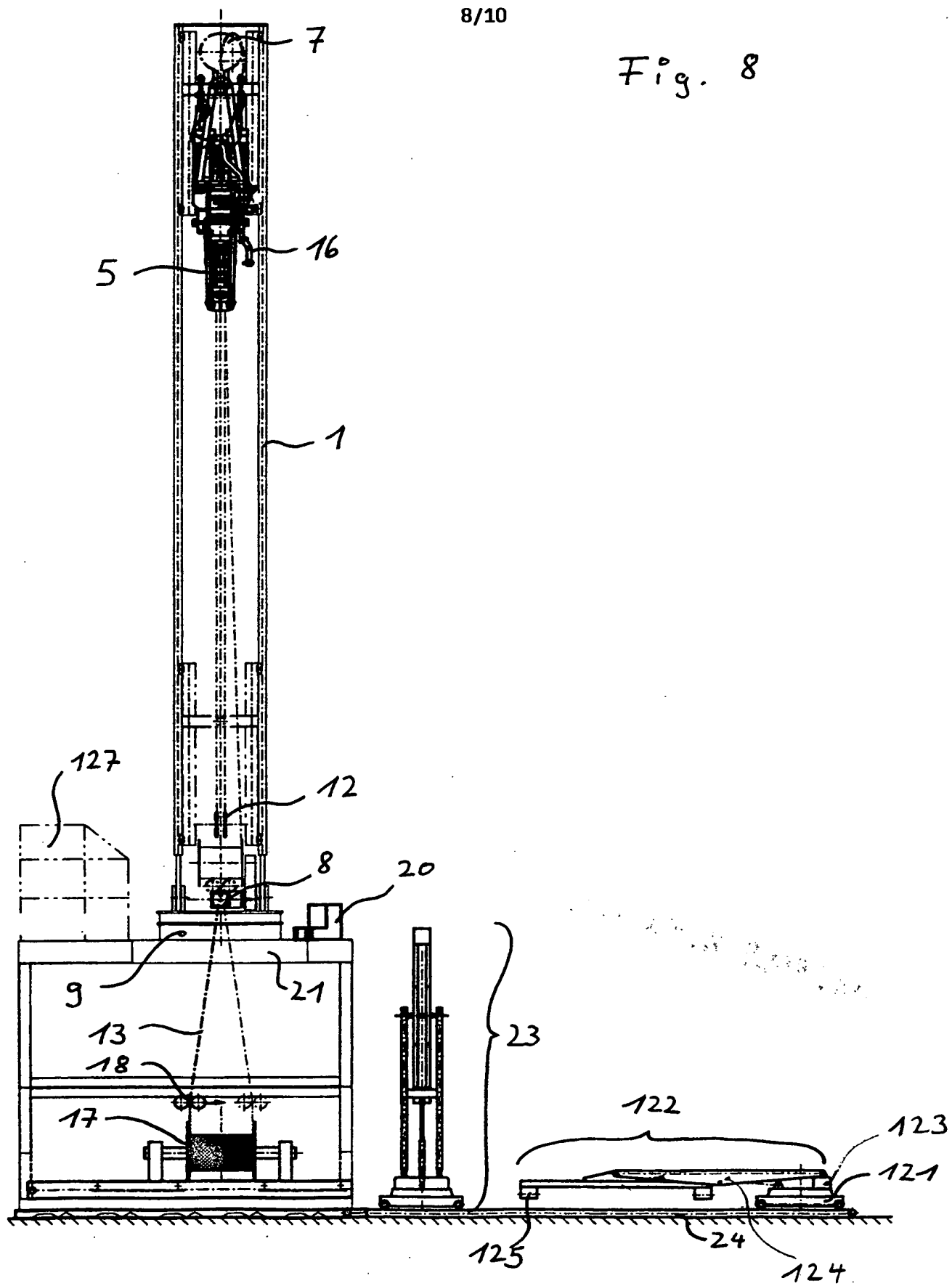


Fig. 7

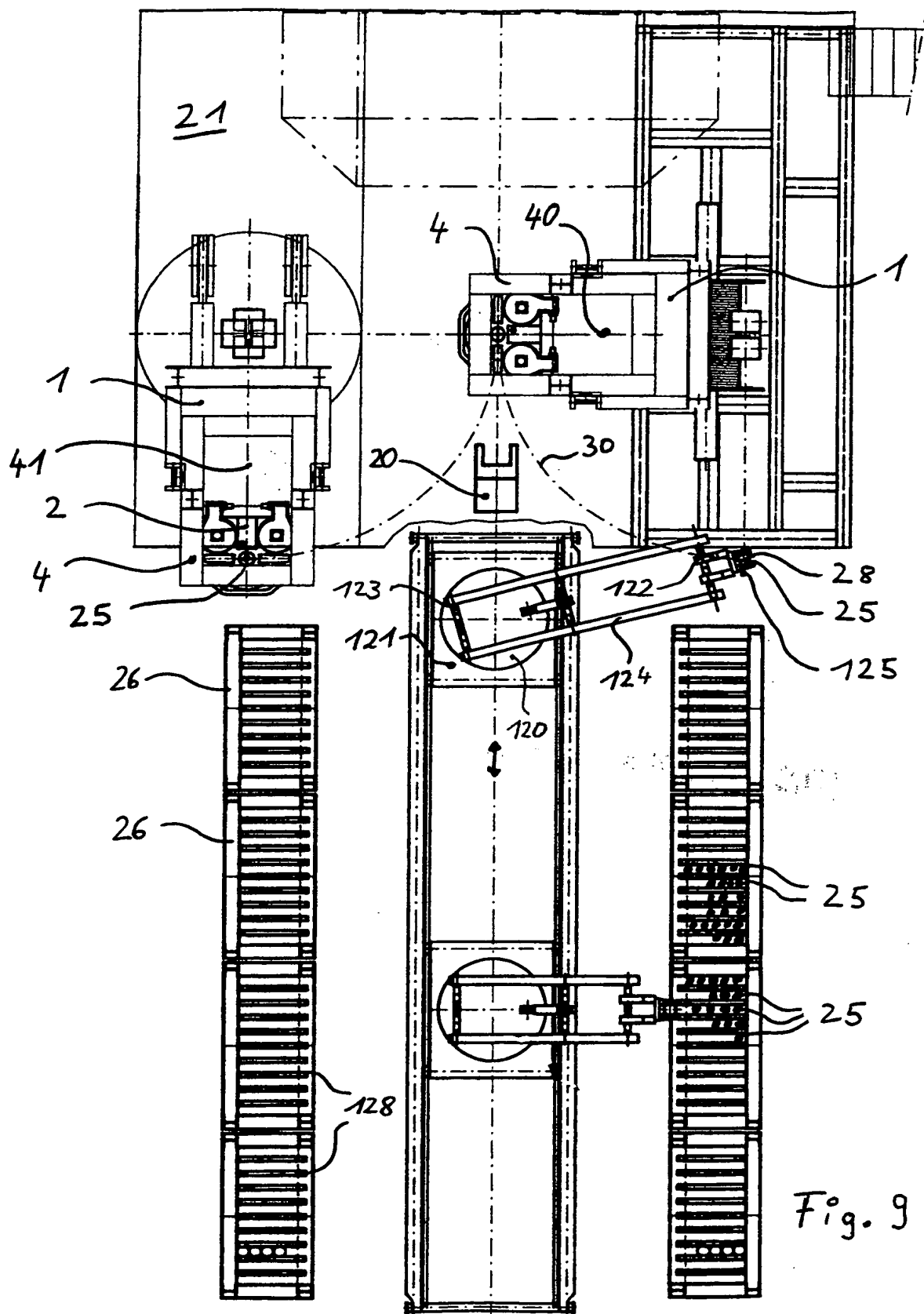
**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



Fig. 8



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

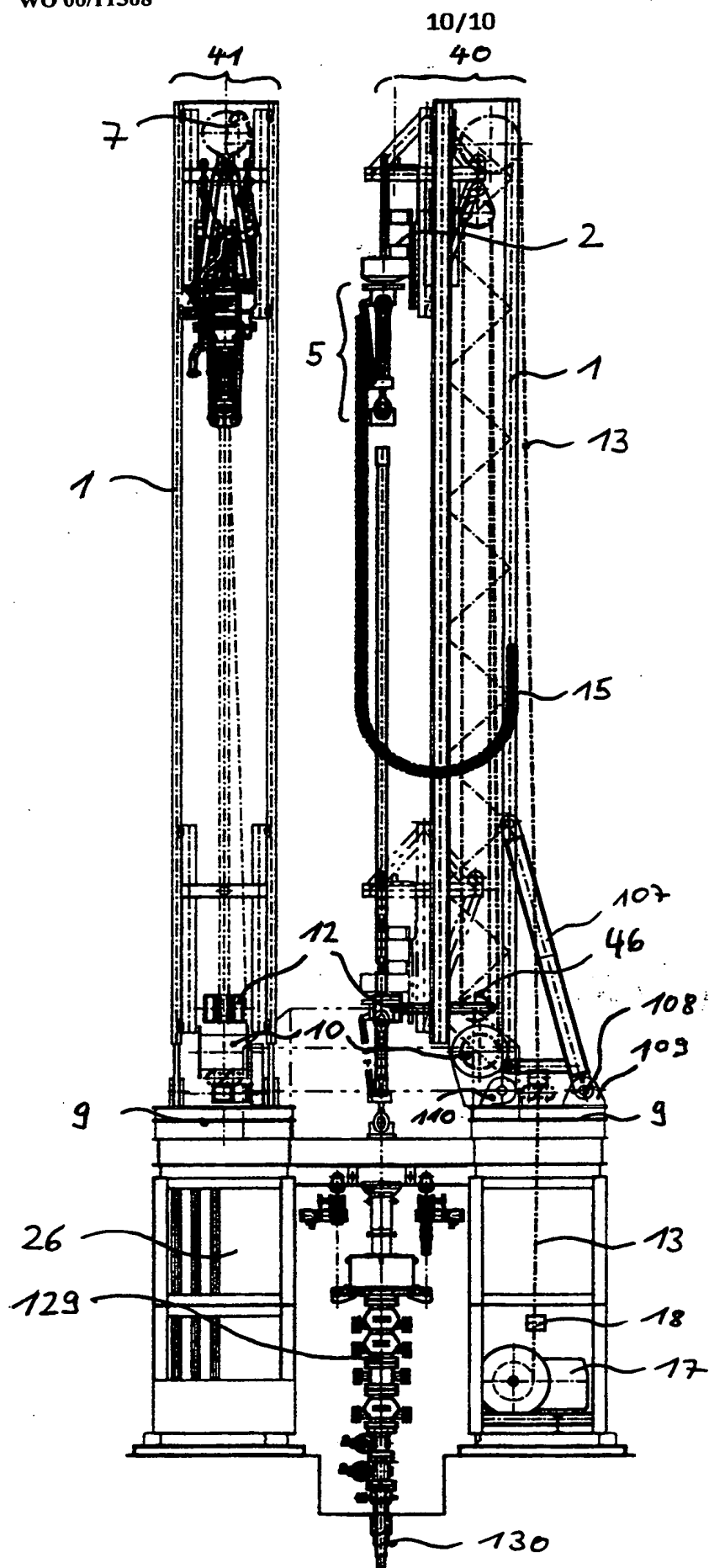


Fig. 10

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : <b>E21B 19/00, 19/20, 15/00</b>		<b>A3</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/11308</b>
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 2. März 2000 (02.03.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/02599		(81) Bestimmungsstaaten: CA, NO, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 19. August 1999 (19.08.99)			
(30) Prioritätsdaten: 198 37 692.8 19. August 1998 (19.08.98) DE		Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BENTEC GMBH DRILLING & OILFIELD SYSTEMS [DE/DE]; Deilmannstrasse 1, D-48455 Bad Bentheim (DE).		(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 25. Mai 2000 (25.05.00)	
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DIRKS, Thorsten [DE/DE]; Salzberger Strasse 81, D-48465 Schüttorf (DE). MOSS, Johannes [DE/DE]; Brockmannstrasse 11, D-48529 Nordhorn (DE).			
(74) Anwalt: FISCHER, Karsten; Preussag AG, Patente, Marken und Lizenzen, Karl-Wiechert-Allee 4, D-30625 Hannover (DE).			

(54) Title: DRILLING DEVICE AND METHOD FOR DRILLING A WELL

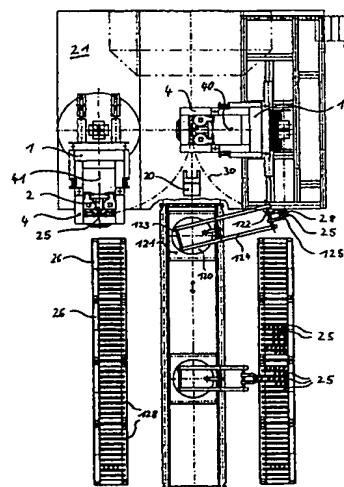
(54) Bezeichnung: BOHRVORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ABTEUFEN EINER BOHRUNG

(57) Abstract

The present invention relates to a drilling device for a drilling plant, and mainly to a drilling plant that can be used in exploration and production wells mainly for hydrocarbon fields both at sea or inland. This invention also relates to a method for drilling such a well. According to the present invention, the drilling device comprises a support mechanism in or on which are mounted: a rotating head capable of axial sliding displacement relative to the longitudinal axis of the support mechanism; and a multifunctional gripper which is capable of displacement perpendicularly relative to the support mechanism, and which is used for gripping and guiding the drilling rods. The support mechanism is rigid and is preferably mounted so as to be capable of tilting movement and/or rotation. An intermediate member (27) or a pivoting crown (9) is connected to the support mechanism (1). The present invention advantageously provides a drilling device with extremely reduced dimensions which is capable of handling the rods in an autonomous manner. This invention also relates to a drilling plant characterised in that it comprises two or more drilling devices capable of displacement or rotation or tilting movement alternatively in the middle of the wellbore.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Bohrvorrichtung für eine Bohranlage beziehungsweise eine Bohranlage, die für Explorations- und Förderbohrungen, insbesondere auf Kohlenwasserstofflagerstätten eingesetzt werden kann. Diese Bohrvorrichtung kann sowohl Onshore als auch Offshore eingesetzt werden. Des Weiteren betrifft diese Erfindung ein Verfahren zum Abteufen einer derartigen Bohrung. Die erfindungsgemäße Bohrvorrichtung besteht aus einer Trageinrichtung, an oder in der ein axial zur Längsachse der Trageinrichtung verschiebbarer Kraftdrehkopf, ein multifunktionaler Greifer, welcher senkrecht zur Trageinrichtung verfahrbar ist und das Bohrgestänge führt als auch greift, wobei die Trageinrichtung selbst starr, vorzugsweise schwenkbar und/oder drehbar gelagert ist. Mit der Tragvorrichtung (1) ist ein Zwischenstück (27) oder ein Drehkranz (9) verbunden. Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass eine Bohrvorrichtung geschaffen wird, die außergewöhnlich platzsparend ist und das Gestänge selbstständig handeln kann. Beansprucht wird ebenfalls eine Bohranlage, die dadurch gekennzeichnet ist, dass zwei oder mehrere Bohrvorrichtungen angeordnet sind, die sich abwechselnd über der Bohrlochmitte bewegen oder drehen oder schwenken.



### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No

PCT/DE 99/02599

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 E21B19/00 E21B19/20 E21B15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 E21B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 018 588 A (HABERER JOHANN) 28 May 1991 (1991-05-28) abstract; figures	1
X	EP 0 379 187 A (BAUER SPEZIALTIEFBAU) 25 July 1990 (1990-07-25) abstract; figures	1
A	US 3 734 208 A (OTTO G) 22 May 1973 (1973-05-22) abstract; figures	21
A	EP 0 272 850 A (DRG UK LTD) 29 June 1988 (1988-06-29) abstract; figures	1
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 February 2000

Date of mailing of the international search report

21/02/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Weiand, T

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int l Application No

PCT/DE 99/02599

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>EP 0 243 210 A (APACHE CORP)  28 October 1987 (1987-10-28)  cited in the application  abstract; figures  -----</p>	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int. Patent Application No.

PCT/DE 99/02599

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5018588 A	28-05-1991	DE 3819537 A AT 79153 T AU 611034 B AU 3616089 A EP 0345650 A JP 2035188 A KR 9203635 B NO 892187 A PT 90779 A, B	14-12-1989 15-08-1992 30-05-1991 19-07-1990 13-12-1989 05-02-1990 04-05-1992 11-12-1989 29-12-1989
EP 0379187 A	25-07-1990	DE 3901664 A AT 76459 T JP 2279895 A KR 9514369 B PT 92887 A	26-07-1990 15-06-1992 15-11-1990 25-11-1995 13-09-1991
US 3734208 A	22-05-1973	GB 1393389 A	07-05-1975
EP 0272850 A	29-06-1988	DE 3787631 D DE 3787631 T JP 63233192 A KR 9408639 B NO 875264 A US 4854400 A	04-11-1993 16-06-1994 28-09-1988 24-09-1994 20-06-1988 08-08-1989
EP 0243210 A	28-10-1987	US 4759414 A AU 599470 B AU 1378488 A CA 1265124 A US 4821816 A	26-07-1988 19-07-1990 29-09-1988 30-01-1988 18-04-1989

THIS PAGE BLANK (USPTO)

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/02599

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 E21B19/00 E21B19/20 E21B15/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 E21B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>2</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 018 588 A (HABERER JOHANN) 28. Mai 1991 (1991-05-28) Zusammenfassung; Abbildungen ---	1
X	EP 0 379 187 A (BAUER SPEZIALTIEFBAU) 25. Juli 1990 (1990-07-25) Zusammenfassung; Abbildungen ---	1
A	US 3 734 208 A (OTTO G) 22. Mai 1973 (1973-05-22) Zusammenfassung; Abbildungen ---	21
A	EP 0 272 850 A (DRG UK LTD) 29. Juni 1988 (1988-06-29) Zusammenfassung; Abbildungen ---	1
-/-		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

<sup>2</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. Februar 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/02/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Weiland, T

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Int. onales Aktenzeichen

PCT/DE 99/02599

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>2</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>EP 0 243 210 A (APACHE CORP)  28. Oktober 1987 (1987-10-28)  in der Anmeldung erwähnt  Zusammenfassung; Abbildungen  -----</p>	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/02599

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5018588 A	28-05-1991	DE 3819537 A	14-12-1989
		AT 79153 T	15-08-1992
		AU 611034 B	30-05-1991
		AU 3616089 A	19-07-1990
		EP 0345650 A	13-12-1989
		JP 2035188 A	05-02-1990
		KR 9203635 B	04-05-1992
		NO 892187 A	11-12-1989
		PT 90779 A,B	29-12-1989
EP 0379187 A	25-07-1990	DE 3901664 A	26-07-1990
		AT 76459 T	15-06-1992
		JP 2279895 A	15-11-1990
		KR 9514369 B	25-11-1995
		PT 92887 A	13-09-1991
US 3734208 A	22-05-1973	GB 1393389 A	07-05-1975
EP 0272850 A	29-06-1988	DE 3787631 D	04-11-1993
		DE 3787631 T	16-06-1994
		JP 63233192 A	28-09-1988
		KR 9408639 B	24-09-1994
		NO 875264 A	20-06-1988
		US 4854400 A	08-08-1989
EP 0243210 A	28-10-1987	US 4759414 A	26-07-1988
		AU 599470 B	19-07-1990
		AU 1378488 A	29-09-1988
		CA 1265124 A	30-01-1988
		US 4821816 A	18-04-1989

THIS PAGE BLANK (USPTO)